Z.S.850

83

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

SECONDE SÉRIE.

TOME XX.

57
11-7
18

IMPRIMÉ CHEZ PAUL RENOUARD,
RUE GARANCIÈRE, N. 5.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Seconde Série.

TOME VINGTIÈME. — ZOOLOGIE.

BRITISH MUSEUM
Z S D
NATURAL HISTORY

PARIS.

FORTIN, MASSON & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 1.

1843.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Seconde Série.

TOME VINGTIÈME. — ZOOLOGIE.

PARIS.

FORTIN, MASSON & Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, N. 1.

1843.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

RECHERCHES *sur les développemens primitifs de l'Embryon. De l'allantoïde de l'homme,*

Par M. SERRES.

(Lues à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 12 juin 1843.)

L'existence de l'allantoïde dans les enveloppes de l'Embryon de l'homme a été soupçonnée à toutes les époques de l'anatomie, et jamais, à notre connaissance, elle n'a été démontrée comme membrane distincte, ainsi qu'on la remarque dans les premières semaines de l'Embryon des Ruminans et des Rongeurs, ainsi que dans le cours du quatrième jour de l'incubation chez le Poulet. Sans cette démonstration cependant, la conformité de l'ovogénie humaine avec celle des Vertébrés ne saurait être rigoureusement établie, ainsi que l'ont parfaitement compris tous les physiologistes modernes, et comme l'atteste la persévérance de leurs recherches et de leurs études pour y parvenir.

La cause première de cet insuccès réside, sans aucun doute, dans la rapidité avec laquelle s'exécutent les développemens primitifs de l'homme, et particulièrement dans la promptitude avec laquelle la vésicule de l'allantoïde se confond et s'unit avec

la lame interne du chorion, pour établir la continuité des vaisseaux ombilicaux avec ceux du futur placenta.

En supposant, comme l'ont présumé plusieurs des physiologistes de nos jours, que l'allantoïde ait primitivement une existence libre et indépendante, il est vraisemblable que sa prompte adhésion à l'endochorion a pour but de fixer l'Embryon à cette enveloppe générale, adhésion sans laquelle il resterait flottant dans sa cavité sans pouvoir continuer ses développemens.

Mais cette supposition, toute probable qu'elle soit d'après la considération de l'allantoïde chez les Mammifères et les Oiseaux, n'est encore chez l'homme qu'à l'état de supposition. Rien ne l'établit d'une manière directe, rien ne la prouve par l'observation dans les faits nombreux de conceptions précoces qui ont été publiés dans ces derniers temps. Souvent même, et comme il arrive presque toujours lorsque l'esprit veut suppléer à l'absence des faits, les idées qu'a fait naître l'examen de certains produits lui ont été contraires.

Cette observation est particulièrement applicable au travail de M. Pockels, auquel la science est redevable des premières notions positives sur la réflexion de l'ammios et l'enfoncement de l'Embryon dans sa duplicature.

L'indépendance primitive de l'Embryon de l'homme, de son enveloppe protectrice, ainsi que nous l'avons établie dans un précédent Mémoire (1), était, en effet, le premier pas qui pou-

(1) *Sur le développement de l'amnios chez l'homme, Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome VII, pages 996 et 1001. C'est dans la vue de préparer les observateurs aux faits relatifs à l'existence de l'allantoïde que nous avons publié nos observations sur le mécanisme de l'enfoncement de l'embryon dans la vésicule amniotique, vérité qui était au moment d'être abandonnée, ainsi qu'on peut en juger par le passage qui suit.

« La disposition qu'on remarque dans cette figure est un fait d'autant plus remarquable, « qu'il semble, à lui seul, mettre hors de doute l'existence d'un opinion avancée par moi en « 1824, et soutenue depuis par M. Pockels, sur les rapports de l'amnios avec l'épiderme. En ad- « mettant, en effet, que l'embryon humain naissant puisse être comparé à la cicatricule, au « blastoderme de l'œuf des oiseaux, il serait très facile de concevoir comment, en s'enfon- « çant dans l'amnios, il finit par s'en envelopper en entier, à l'instar du testicule dans la tu- « nique vaginale. L'explication ainsi conçue plaît à l'esprit, se généralise sans effort et trouve « son appui dans cette toile soulevée presque partout et qui ferme encore la bouche, « l'oreille, etc. Il suffirait de dire que, par anomalie, elle ne s'est pas complétement appli- « quée sur le derme et le cordon, en même temps que sa déchirure a manqué de s'effectuer

vait conduire à la découverte d'une vésicule allantoïdienne, si, contradictoirement à l'opinion d'Harvey, partagée par un grand nombre de physiologistes, une telle vésicule existait dans les membranes qui composent l'œuf humain. Les faits avaient donc placé M. Pockels sur la voie de cette découverte; mais il en fut détourné par une interprétation vicieuse de la vésicule érythroïde de M. Oken, son illustre maître. L'introduction de cette prétendue vésicule comme élément distinct parmi les enveloppes embryonnaires ayant porté une confusion inextricable dans l'ovologie humaine, il devient d'abord nécessaire d'en débarrasser la question qui nous occupe.

Il n'est pas d'anatomiste un peu exercé dans les études de l'embryologie comparée qui n'ait observé que chez le Cochon, de même que chez la plupart des Ruminans, la vésicule ombilicale ressemble à un double intestin aveugle ou à un double cœcum, réunis par le pédicule vitello-intestinal. Chez le Cochon, une particularité s'ajoute à cette disposition commune : d'une part, au point de jonction de la vésicule ombilicale avec l'allantoïde, celle-ci se contourne à l'origine de son pédicule et le resserre en cet endroit; d'autre part, un nouveau resserrement existe, comme à l'ordinaire, au moment où le pédicule s'enfonce dans l'ammios, de sorte que le pédicule vitellin compris entre deux étranglemens se dilate dans l'intervalle comme un sac herniaire, et forme une ampoule à laquelle M. Oken a donné le nom de tunique ou de vésicule érythroïde, à cause de la rougeur qu'elle emprunte à la distribution des vaisseaux omphalo-mésentériques. Dans cette ampoule du cordon ombilical se trouvent, selon ce zootomiste, les premiers délinéamens du canal intestinal (1). Il suit de là que la vésicule érythroïde de M. Oken

« à l'époque ordinaire vis-à-vis des ouvertures naturelles du fœtus. Mais ce que j'en ai dit, « dans les figures de M. Pockels, qui s'est surtout approprié cette manière de voir, quelques-« unes de celles de M. Breschet, qui ne me semble pas éloigné non plus de l'adopter, et l'en-« semble des dessins tirés de ma collection, ne me permettent pas malheureusement de lui ac-« corder une grande confiance, et m'ont forcé d'y renoncer moi-même tout le premier. » (M. Velpeau, *Embryologie et Ovologie humaine* (Explication des planches, page 95). *Voyez* aussi M. Coste, *Embryogénie comparée*, page 222).

(1) Voici la description que M. Oken donne de la vésicule érythroïde, description d'après laquelle on peut juger l'interprétation de M. Pockels :

n'est autre chose qu'une dilatation du cordon ombilical produite par la présence des intestins, laquelle chez le Cochon se prolonge au-delà de l'amnios. C'est à la rigueur une véritable hernie du cordon. Chez l'Embryon de la Brebis, chez celui de la Vache, du Chien et du Chat, cette hernie est enfermée dans la gaîne que l'ammios fournit au cordon à l'époque où l'Embryon s'enfonce dans sa duplicature.

Ainsi réduite à son expression réelle, la prétendue vésicule

Description de la vésicule érythroïde, par M. Oken.

« Elle se trouve, comme nous l'avons dit et comme tous les anatomistes l'ont décrite, dans « des chiens et des chats, hors de l'amnios, auquel elle adhère fortement, entre lui et le cho- « rion, droit à côté de l'insertion du cordon ombilical; elle est d'un rouge jaunâtre, for- « tement plissé dans tous les embryons, et, par cette raison, elle représente un organe volumi- « neux, irrégulièrement rond; on pourrait bien, si l'on ne sait pas trop qu'en faire, et si l'on « ne l'examine pas attentivement, le prendre pour un petit placenta, surtout si, en sortant « de l'embryon, on déchire les enveloppes.

« Je la détachai lentement et avec précaution de l'amnios contre l'insertion du cordon om- « bilical, ayant déjà vu dans le premier embryon qu'il n'existait aucune trace de prolonge- « ment. Je la détachai très facilement, et presque uniquement avec le manche du scal- « pel, d'un côté, jusqu'à l'insertion du cordon ombilical dans l'amnios, et de l'autre côté, jus- « qu'à une ouverture dans l'allantoïde, par laquelle elle s'enfonce. Cette ouverture a plus de « 2 lignes, et se trouve au côté externe de l'allantoïde, où rampent les troncs vasculaires, et « n'est éloignée que de quelques lignes de l'embouchure de l'ouraque dans l'allantoïde, mais « qui est pratiquée sur le côté interne.

« Le prolongement de la tunique était encore vide de liquide, même dans l'ouverture, et, « par cette raison, je ne pus sans peine introduire dans l'ouverture, à côté du prolongement, « un petit tuyau de plus d'une ligne de diamètre; je poussai par celui-ci de l'air, et je vis se « remplir une poche, qui n'était pas l'allantoïde elle-même, car elle n'avait dans son diamètre « transversal guère plus de 3 ou 4 lignes; elle était longue de 3 pouces environ, mais située « de manière que de chaque côté de l'ouverture, les portions étaient égales.

« Cette cavité de 3 pouces semble être un redoublement de l'allantoïde, dont je ne puis pas « encore bien me figurer la structure.

« Probablement l'accollement de toutes les enveloppes le long du trajet des troncs vascu- « laires, qui ont la même direction que cette cavité, y entre pour quelque chose; cependant « je ne puis décider là-dessus, et je cède volontiers à un autre la mission de remplir cette « lacune. La tunique érythroïde se développe dans toute cette cavité; elle en a la longueur et « la largeur, mais ici même elle ne contient pas de liquide.

« A l'autre point où la tunique se fixe, je vis que, quoique plus large de 4 lignes, elle se « rétrécissait en un filament étroit, d'un blanc jaunâtre, à peine épais d'une ligne, et qui se « portait dans le cordon ombilical, là où l'amnios l'abandonnait, afin de devenir une poche, « d'une gaîne qu'il était. Je poussai de l'air à côté de cette tunique érythroïde, et je réussis à « merveille; la cavité abdominale en fut remplie: je dus déjà conclure d'avance de là, que le « cordon ombilical dans tout son milieu était creux, ce que je constatai sur-le-champ. J'in-

érythroïde est un fait très connu dans l'ovologie de l'homme, car, depuis Fabrice et Harvey, il n'est pas d'anatomiste qui n'ait observé ces bosselures du cordon, dues à la présence de l'intestin dans son intérieur. C'est pour avoir détourné ce fait de sa réalité, que M. Pockels a introduit dans cette partie de l'embryogénie de l'homme la perturbation que nous avons mentionnée, et voici à quelle occasion.

Tout le monde sait que, dans les vues génériques de M. Oken, l'Embryon n'est qu'un produit de ses enveloppes et le canal

« cisai maintenant le cordon ombilical sur ce filament jusqu'à la cavité abdominale; enfin cette « dernière elle-même, et je vis, ce que d'autres avant moi avaient à peine hasardé de penser, « que ce filament continuait à marcher dans le milieu du cordon ombilical; que déjà dans « son principe il se divisait en deux canaux, dont l'un, comme nous l'avons déjà dit, est l'in- « testin stomacal, et l'autre, l'intestin anal. Ces deux intestins sont tellement collés l'un contre « l'autre, qu'ils ne paraissent former qu'un cordon simple, jusqu'à ce qu'on les sépare avec « une aiguille, comme on le voit dans le dessin. Il était manifeste que l'air avait pénétré dans « la cavité abdominale le long de ce cordon intestinal, qui n'est en aucun point cicatrisé avec « le cordon ombilical.

« Je fis sur-le-champ une incision dans la tunique érythroïde, pour y pousser de l'air dans « elle, et par elle dans les intestins; elle se remplissait fortement, se distendait à un demi- « pouce : l'air pénétra par l'appendice dans la gaîne de la tunique, et elle prit la même forme, « comme la cavité que j'ai décrite et dans laquelle elle se trouve étendue; du cordon ombilical « je ne pus pousser l'air plus loin que jusqu'à l'endroit où il reçoit la tunique. Comme je vou- « lus forcer, la membrane se déchira, et lorsqu'en bouchant cette ouverture, je soufflai de nou- « veau, elle se déchira ailleurs, et cela m'arriva tant de fois, que je ne pus plus la remplir. « Par cette raison, il me paraît très probable qu'il n'existe plus de communication libre entre « les intestins et la tunique érythroïde.

« Afin de voir jusqu'où s'étendait la division des deux canaux dans le cordon ombilical, je « les séparai soigneusement l'un de l'autre avec deux aiguilles; ils se séparaient facilement « jusqu'à la tunique érythroïde, et ils parcouraient donc le cordon ombilical dans toute sa lon- « gueur, séparés l'un de l'autre. Entre ces deux canaux, on voit encore, le long du cordon om- « bilical, la veine omphalo-mésentérique qui ne se perd qu'en haut lorsque les intestins pas- « sent dans la poche, sous un angle très aigu qu'elle fait avec le canal stomachique; et ce n'est « qu'une ligne au-dessous que, sous un même angle aigu, le canal anal s'unit à l'antérieur, de « sorte que trois canaux s'unissent en un seul, qui est aussi volumineux que les trois ensem- « ble, et c'est de cette union que naît la tunique érythroïde; de sorte que les intestins et cette « membrane ne communiquent pas seulement comme deux organes séparés, comme pour le « conduit cholédoque et le duodénum, ou le conduit thoracique; mais ils forment un seul et « même organe, qui, hors du cordon ombilical, s'élargit en une poche, laquelle se divise en « deux canaux, la couleur, la substance, la délicatesse, sont les mêmes, et il n'est aucunement « interrompu, tout-à-fait dans les mêmes rapports dans lesquels l'estomac constitue la dilata- « tion des intestins (*).

(*) *Additions à la Zoologie et à la Physiologie comparées;* par M. Oken. Bamberg, 1806.

intestinal une transformation de la vésicule ombilicale; la vésicule érythroïde est le lieu où s'opère cette transformation et sa division en intestin anal et buccal. Considérée de ce point hypothétique, cette vésicule devient ainsi la racine de l'Embryon, et sa présence dans les enveloppes doit le précéder immédiatement, avec la vésicule ombilicale. Le Mémoire de M. Pockels est consacré à la réalisation de cette hypothèse de son maître, et c'est elle qui défigure et gâte un des plus beaux travaux qui aient été publiés dans ces derniers temps sur le développement primitif de l'homme.

On conçoit qu'après avoir trouvé dans le chorion une vésicule amniotique, une vésicule ombilicale et une vésicule érythroïde, il ne restât plus rien à M. Pockels qu'il pût rapporter à l'allantoïde : aussi exclut-il formellement cette membrane des enveloppes de l'œuf humain.

En faisant ce pas en arrière, l'ovologie perdit en partie cette direction ferme que lui avait imprimée M. Dutrochet, en déterminant avec précision le développement et le but de l'allantoïde chez les Oiseaux, direction que vint confirmer M. Cuvier par ses recherches intéressantes sur l'œuf des Mammifères. Guidés par le principe de l'analogie, nos deux physiologistes avaient énoncé, en effet, que l'allantoïde humaine devait se trouver entre le chorion et l'amnios, et communiquer avec l'Embryon par un pédicule, comme elle le fait chez les Mammifères, chez les Oiseaux et chez certains Reptiles.

C'est ce fait, c'est-à-dire l'existence de l'allantoïde, comme on la connaît à son début chez les Mammifères et les Oiseaux, avec son pédicule de communication à l'Embryon, que nous allons chercher à démontrer dans les enveloppes de l'homme. Si nous y parvenons, la conformité de l'œuf humain avec celui des Vertébrés, objet de tant de recherches anciennes et modernes, sera peut-être enfin définitivement établie.

Dans la nuit du 25 au 26 avril 1824, une fille de dix-neuf ans fut prise de coliques intenses, à la suite desquelles il y eut expulsion d'un produit que l'interne de ma division, M. Lacrampe-Loustau, prit pour un caillot sanguin. Quelques heures après j'en fis l'examen, et je reconnus un œuf humain dont la

conception remontait au plus au commencement de la troisième semaine. La caduque externe était parfaitement intacte, sauf quelques érosions que l'on remarquait sur une de ses faces. L'ouverture en étant faite par la face opposée, nous reconnûmes d'abord les limites de la caduque externe, puis celles de la caduque interne, et entre ces deux feuillets une cavité contenant une certaine quantité d'un liquide roussâtre. Cela fait, et en disséquant l'œuf lame par lame, comme on a coutume de l'exécuter dans certaines opérations chirurgicales, nous pénétrâmes dans la cavité du chorion, dont les villosités nous parurent adhérentes à la face interne de la caduque réfléchie. Parvenus dans cette cavité, nous aperçûmes un corps d'un blanc laiteux, qui paraissait libre dans son intérieur. Considéré avec une forte loupe, nous crûmes reconnaître dans ce corps un Embryon humain, de beaucoup plus jeune que ceux que nous avions anatomisés pour nos études sur les lois de l'ostéogénie et l'anatomie comparée du cerveau, circonstance qui nous fit apporter, dans sa description, la précision qui est familière aux anatomistes.

Nous distinguâmes d'abord la tête, que l'on reconnaissait à son renflement, et à deux petits points noirs qui représentaient les yeux; au-dessous de la tête, et dans la partie qui paraissait correspondre à la région cervicale, on voyait nettement un trait en forme de croissant, qui simulait le trait par lequel débute le capuchon céphalique du Poulet, de la vingtième à la vingt-cinquième heure de l'incubation : des angles de ce croissant partaient deux lignes légèrement ondulées, qui circonscrivaient les côtés de l'Embryon, et qui se perdaient insensiblement à sa partie inférieure.

Sur le milieu, et à partir du centre du croissant, on remarquait un canal qui longeait l'axe de l'embryon, et qui, parvenu à sa partie inférieure, se prolongeait au-delà de la longueur de l'embryon même, et aboutissait à une vésicule. Ce canal était évidemment l'intestin, et cette vésicule, la vésicule ombilicale.

Au-dessous du capuchon, et sur les côtés de l'intestin, on remarquait deux autres canaux, l'un à droite, l'autre à gauche; ces canaux se prolongeaient jusqu'au bas de l'embryon où ils se réunissaient, et où ils semblaient adhérer au pédicule de la vé-

sicule ombilicale; après leur réunion, les deux canaux latéraux se convertissaient en un pédicule unique et court, lequel se séparait à angle droit de celui de la vésicule, et se rendait dans un petit intestin double et aveugle, analogue par sa position, par sa forme et ses rapports, à l'allantoïde des ruminans et à celle des oiseaux pendant le cours des quatrième et cinquième jours de l'incubation. Cet intestin adhérait à la face interne du chorion, de sorte que dans les mouvemens que l'on imprimait à l'eau dans laquelle l'œuf était plongé, soit pour dessiner l'embryon, soit pour en examiner ses diverses parties, on reconnaissait évidemment que cette adhérence était le point de jonction du produit à ses enveloppes.

L'intestin que nous venons de décrire nous parut l'allantoïde de l'œuf humain dont MM. Dutrochet et Cuvier avaient soupçonné l'existence. Mais à peine avions-nous entrevu cette analogie et basé d'après elle notre détermination, que nous en fûmes détournés par la publication du Mémoire de M. Pockels sur la vésicule érythroïde, et par l'examen des figures schématiques qui accompagnent le Mémoire. Pendant plusieurs années nous employâmes les rares produits que nous pûmes nous procurer, à la recherche de cette vésicule chimérique. Le résultat de cette fausse route ne fut pas seulement de nous écarter de la véritable que nous avait ouverte l'embryon que nous venons de décrire, mais elle nous conduisit de plus à voir, ainsi qu'on l'avait fait avant nous, une allantoïde rudimentaire dans le fluide gélatino-celluleux que l'on rencontre, dans le deuxième mois, entre le chorion et l'amnios, opinion qui a eu d'autant plus de succès que son adoption répondait à un besoin de la science (1).

(1) Voici cette opinion :

« Sessertus est le premier qui, rencontrant une substance gélatiniforme située entre le chorion et l'amnios, et vers l'origine des vaisseaux ombilicaux, ait considéré cette substance comme l'analogue de l'allantoïde des mammifères; bien qu'il dise que cette substance, en se coagulant, donne naissance à la membrane allantoïde, il ne paraît pas, toutefois, qu'il l'ait observée dans cet état chez l'embryon humain.

« Il n'en est pas de même de Ruysch. Éclairé par les notions précédentes, cet habile anatomiste reconnut aussi, dans cette lame gélatineuse, l'allantoïde, qu'il nomma *pseudo-allantoïdes*, à raison de cet état d'imperfection; il la vit aussi sous forme membraneuse, l'insuffla et la fit représenter (*Th. Anat.* V, *fig.* 1re, C).

Cette influence du travail de M. Pockels aurait lieu de surprendre si nous n'en donnions la raison. La raison en est dans

« Sa position entre le chorion et l'amnios, et sur les confins des vaisseaux ombilicaux, fut « mieux déterminée qu'elle ne l'avait été par Sessertus.

« Avant Ruysch, Graaf avait d'autant mieux précisé ses rapports chez l'embryon humain, « qu'il avait pris pour point de départ l'allantoïde des mammifères, et plus spécialement « celle du lapin. Il l'insuffla en perforant le chorion, et la montra en place sur un embryon « de trois mois (pl. XXII, *fig.* 1, HH). Il constata, de plus, son adhérence intime avec le « chorion, tandis que l'amnios ne lui parut que superposé : sa planche représente même « une portion d'allantoïde dénudée de l'amnios (pl. XXII, G). Ainsi se trouva vérifiée « l'assertion de Needham, qui avait dit : Chez l'homme, l'allantoïde adhère intimement au « chorion.

« Il est à remarquer que tous ces auteurs, sans exception, n'avaient entrevu aucune « communication avec cette allantoïde et la vessie urinaire ; de là même le nom de *pseudo-* « *allantoïdes*, qui, dans le langage des anatomistes, peut se traduire par *allantoïde rudi-* « *mentaire.*

« Hebenstreit chercha néanmoins les rapports que cette allantoïde pouvait avoir avec le « cordon ombilical ; il n'en remarqua aucun de sensible ; et toutefois, en l'insufflant par les « cellulosités interposées entre l'origine des vaisseaux ombilicaux, il développa, par ce pro- « cédé, une bourse plissée renfermant dans son intérieur un fluide gélatineux. Cette bourse « lui parut être l'allantoïde rudimentaire de Ruysch.

« J'ai passé sous silence l'opinion de Diemerbrock et de Hoboken, par la raison que « ces anatomistes ont parlé de ce qu'ils n'ont pas vu. Il n'en est pas de même de Littre : la « description qu'il en donne, d'après un fœtus monstrueux de huit mois, se rapporte exacte- « ment à ce que ces anatomistes ont représenté. « Dans l'arrière-faix de ce fœtus, outre le « chorion et l'amnios, il y avait une troisième membrane, faite comme les deux autres, et « non pas en boudin, de même que celle qu'on trouve en certains animaux, et qu'on appelle « *allantoïde.* Je séparai entièrement, avec le doigt ou par le souffle, cette membrane de celle « de l'amnios, et je la séparai du chorion jusqu'à l'endroit où celui-ci est adhérent au pla- « centa, et même d'une partie de cet endroit, mais avec un peu plus de peine. Cette troi- « sième membrane était un peu plus mince que l'amnios et aussi épaisse que le chorion ; « elle n'avait aucun vaisseau sensible : je n'observai aucune liqueur entre elle et le chorion ; « mais entre l'amnios et cette membrane particulière, il y avait une demi-once de liqueur « mucilagineuse et jaunâtre... Depuis ce temps-là, j'ai trouvé la même membrane dans plu- « sieurs fœtus humains parfaitement formés. »

« On aura sans doute remarqué que, dans cette préparation, Littre a rompu la lame « amnique de l'allantoïde, ce qui fait qu'il place le liquide dans les plicatures de l'amnios, « où il fait rendre aussi et l'urine de l'Embryon et l'ouraque, qu'il suppose devoir exister « dans toute la longueur du cordon.

« Enfin, je terminerai ces premiers aperçus de l'allantoïde de l'homme par les observations « de Rœderer, que nous verrons bientôt se prononcer fortement contre l'existence de cette « membrane.

« D'abord, sur un fœtus à terme, hydropique et mort quelques jours avant l'accouchement, « il trouva, entre le chorion et l'amnios, une couche gélatineuse d'épaisseur inégale et très « semblable à l'humeur vitrée de l'œil. Cette couche, coagulée par la chaleur et l'alcool, « resta en place après la séparation du chorion et de l'amnios ; elle put même être séparée

la découverte de la vésicule amniotique sur laquelle repose primitivement l'embryon, et sur laquelle reposait celui que nous

« huit jours plus tard, ayant été conservée avec les autres membranes. Mais cette gélatine « était-elle enveloppée par une membrane? On ne le voit pas dans cette observation, tandis « que dans la seconde l'allantoïde formait une véritable vessie.

« Le placenta était sain; sur le côté du cordon ombilical qui regarde le fœtus, il y avait « une vessie ovale à demi pleine de liquide, dont le plus grand diamètre avait environ 3 pouces « et le plus petit 1 1/2 pouce. Le liquide, pressé vers le cordon, faisait saillie dans cet « endroit; il en était de même quand on l'insufflait. On aurait ainsi pu la prendre pour « une véritable allantoïde; il n'y avait cependant aucun conduit qui se rendît vers la vessie « urinaire. La liqueur qu'elle contenait était flavescente, assez semblable à du pus, sans aucun « caractère de l'urine. Placée entre le chorion et l'amnios, son fond adhérait à la substance « même du placenta.

« Quiconque a vu l'allantoïde des Mammifères, mais surtout celle de l'Embryon du « Cheval, du Veau et de la Brebis, ne peut méconnaître son analogie dans ces diverses « descriptions, à l'exception toutefois et de la forme, qui est différente, et de l'ouraque, qui « n'existe pas dans l'Embryon humain.

« Pour concevoir maintenant comment son existence a été niée jusqu'à ce jour, il est « nécessaire de rappeler que les bases des déterminations anatomiques reposaient sur la « forme et la fonction présumées. On avait dit que l'allantoïde des Mammifères servait de « réservoir à l'urine sécrétée pendant la vie utérine. D'après cette fonction, une allantoïde « sans communication avec la vessie devenait sans but. A quoi eût servi un tel organe? Pour « décider, d'après cette donnée, si l'allantoïde existe ou n'existe pas chez l'Embryon humain, « il suffisait donc de rechercher s'il y a ou s'il n'y a pas d'ouraque dans l'intérieur de son « cordon ombilical. Ainsi posée, la question devait être promptement résolue par la néga- « tive. Ce fut ainsi que procéda Haller. Ne trouvant point d'ouraque, il conclut à l'absence « de l'allantoïde.

« Qu'il me soit permis d'ajouter à ceci les observations que j'ai faites sur huit femmes « mortes pendant la grossesse, dont j'ai fait l'ouverture. Il n'est pas étonnant qu'on trouve « deux sortes d'eau, ni qu'après avoir ouvert l'amnios et l'avoir évacué, on trouve une « seconde vessie, qui, après que l'amnios est vidé, reste tout entière et pleine. La mem- « brane mitoyenne, les feuilles de l'amnios, les vaisseaux, tout cela ne m'a point échappé; « mais, comme je n'ai jamais vu d'ouraque sortir du cordon, je n'ai pas vu non plus de ves- « sie dans laquelle il pût aboutir.

« Il est curieux, et non sans intérêt pour la philosophie de l'anatomie, de voir Haller nier « chez l'homme l'existence de l'allantoïde, parce qu'elle manque d'ouraque, et trouver « chez les Oiseaux cet ouraque en communication avec la vessie, sans reconnaître, pour « l'allantoïde, la membrane vasculeuse qui en est douée. La fonction présumée le trompe chez « l'homme; la forme, l'étendue et la structure l'égarent chez les Oiseaux; car, pour reconnaître « dans l'allantoïde si grande et si vasculaire des Oiseaux, la membrane si ténue et si invasculaire « des Mammifères, il fallait faire abstraction de la forme et de la fonction, et s'attacher « principalement aux connexions des membranes entre elles, comme l'ont fait MM. Dutro- « chet et Cuvier dans leur admirable travail.

« Quoi qu'il en soit, cette opinion de Haller fut adoptée par Rœderer, et introduite par lui « dans la science, à cause de l'ardeur qu'il mit à poursuivre et à combattre tous ceux qui « avaient vu ou cru voir l'allantoïde. Peu s'en faut que sonnèle ne l'emporte jusqu'à contester

venons de décrire. La conformité de ce fait avec ceux exposés par l'anatomiste de Brunswick, nous fit croire à leur identité,

« à Albinus l'une de ses plus belles découvertes, celle de la vésicule ombilicale. Il s'arrête « toutefois devant la description précise de cet anatomiste, et ses remarques sur le pédicule de « la vésicule qu'il prend pour l'ouraque, ont cela de curieux qu'elles font ressortir un fait nou- « veau dont ne se doutent ni Albinus ni Rœderer. Ce fait est celui de la première description « de la vésicule ombilicale et de ses vaisseaux.

« Lorsque plus tard cette vésicule fut connue et qu'on fut convaincu qu'elle en avait « imposé à Albinus pour l'allantoïde, on ne manqua pas de dire que tous ceux qui avaient « parlé de cette membrane avaient pris pour elle la vésicule ombilicale, objection que l'on trouve « encore dans les livres les plus modernes, et que le plus léger examen suffit pour dissiper.

« En effet, la vésicule ombilicale n'a qu'une existence passagère dans les enveloppes de « l'Embryon humain; on ne la trouve guère passé le quatrième ou cinquième mois de la « gestation. Or, la plupart des Embryons sur lesquels les auteurs disent avoir observé l'allan- « toïde avaient dépassé ce terme. Nul d'entre eux ne parle de pédicule, quelques-uns « supposant l'ouraque, mais sans avoir observé de prolongement à la vessie, qu'ils regardent « comme l'allantoïde.

« Si, du reste, on pouvait conserver des doutes à ce sujet, les observations de Wriberg « sont de nature à ne plus les permettre; car c'est de cet auteur que date la véritable connais- « sance, chez l'homme, de la vésicule ombilicale, et la détermination précise de l'allantoïde. « Ce qu'il a écrit sur la première est connu de tous les anatomistes; il me reste à exposer « ce qu'il a dit de l'allantoïde.

« En premier lieu, sur un Embryon de trois mois, Wirberg distingue, entre le chorion « et l'amnios, une couche gélatineuse tremblante, de quelques lignes d'épaisseur, qu'il « regarde, de même que Hebenstreit, comme l'allantoïde de Ruysch. Il ne peut toutefois lui « reconnaître de membrane propre, ce qu'il attribue à un commencement de putréfaction de « l'Embryon.

« Guidé par cette première recherche, il en donne, sur un Embryon du cinquième mois, « la description la plus exacte que nous en ayons encore aujourd'hui. « Entre le double voile « membraneux de l'amnios et du chorion était contenu un sac très tendre, rempli de gélatine « tremblante. Ce réceptacle de gélatine, gisant entre ces deux membranes, se trouvait situé « aux dernières limites du placenta. La membrane amnios était détachée; ce sac conserva sa « figure, ce qui prouve que cette gélatine était douée de sa membrane propre. Elle ne put « cependant être séparée du chorion; mais, détachée de force, cette membrane, qui est « l'allantoïde, continuée avec la lame du chorion, s'enleva, et, ainsi isolée, elle avait « beaucoup de ressemblance avec la vessie produite par l'action des Cantharides. »

« Il est à regretter que Wriberg n'en ait pas donné la figure; car, ainsi isolée, cette « allantoïde est la répétition de celle trouvée par Hales sur un Embryon du même âge, « et représentée dans son Mémoire.

« Sur deux Embryons, l'un à la fin du troisième mois, le second au commencement du « quatrième, j'ai trouvé l'allantoïde au même degré de développement que Wriberg, et j'ai « remarqué de plus la disposition celluleuse et aréolaire que lui avait reconnue Rœderer sur « un fœtus du quatrieme mois. Cette vésicule gélatineuse, interposée entre l'amnios et le « chorion, comme chez tous les Mammifères, était isolée entre ces deux membranes; elle « n'avait aucun prolongement qui pût faire soupçonner l'existence d'un ouraque (*). »

(*) *Annales des Sciences naturelles*, année 1828.

et, au lieu de persister à voir l'allantoïde dans la vésicule qui adhérait si légèrement au chorion, nous crûmes y reconnaître la vésicule nouvelle que l'on venait d'introduire dans l'ovologie humaine.

Un premier fait nous remit, en 1835, sur la voie que nous avions abandonnée; ce fut celui d'un embryon du vingt-cinquième au trentième jour de conception, lequel, reposant sur l'amnios avec sa vésicule ombilicale à côté, adhérait néanmoins si fortement au chorion par le pinceau des vaisseaux allantoïdiens, que cette adhérence, selon toute probabilité, l'avait empêché de s'enfoncer dans la vésicule amniotique.

Une seconde observation tout-à-fait analogue à la précédente nous fut fournie par un produit de vingt jours de conception, que nous remit M. le docteur Félix Hatin en 1838. Sur un troisième plus âgé, que nous devons à l'obligeance de M. le docteur Clément, l'embryon était complétement enfoncé dans l'amnios, mais la vésicule allantoïdienne se dessinait si nettement sous l'endochorion, qu'il fut facile de l'en isoler, ainsi que le montrent les dessins. On voyait nettement aussi sur cette préparation les vaisseaux de l'allantoïde s'anastomoser avec ceux du chorion pour former, d'une part, le futur placenta, et de l'autre la veine et les artères ombilicales.

Le produit de vingt jours que nous donna M. le docteur Jacquemier, et dont il a été question dans le Mémoire sur l'amnios, offrait la vésicule allantoïde tout-à-fait isolée de la vésicule ombilicale et de son pédicule, dont elle était éloignée de plusieurs millimètres. Son adhérence à l'endochorion était si peu intime, qu'elle s'en sépara par le flottement de l'œuf dans l'eau. Sa forme était celle d'une poire à double pédicule; de ces deux pédicules, l'un était irrégulier et libre, c'était celui par lequel la vésicule allantoïdienne était en contact avec le chorion. L'irrégularité provenait de quelques flocons vasculaires qui nous parurent les débris des anastomoses qui les unissaient aux vaisseaux propres du chorion. Le second pédicule était lisse, canaliculé : c'était l'ouraque.

L'ouraque se prolongeait dans le futur bassin en passant au-devant du prolongement caudal, dont la longueur était égale

aux deux tiers de celle de l'embryon ; il se rendait dans une petite vessie dont la duplicité primitive était encore manifeste ; on remarquait sur ses côtés deux petits filamens qui nous parurent les artères ombilicales, et en avant un filet délié que son trajet vers le canal intestinal nous fit reconnaître pour la veine du même nom. Enfin, en 1831, le fait suivant vint lever les doutes que les précédens auraient pu laisser encore dans l'esprit.

Une femme, âgée de vingt-huit ans, fit, dans le premier mois de sa troisième grossesse, une chute dans un escalier. Le haut de la région lombaire de la colonne vertébrale fut si fortement contus contre le bord d'une des marches, qu'elle ne put pas se relever et qu'il survint une paraplégie du mouvement qui persista plusieurs semaines. Au moment de la chute, ses règles parurent, et le surlendemain il y eut avortement.

Le produit avait le volume d'un œuf de Poule ; il présentait sur sa face postérieure une déchirure d'environ 12 millimètres, qui nous parut être la source de l'hémorrhagie instantanée qui avait eu lieu, ainsi que la cause immédiate de l'avortement. La caduque externe était intacte dans le reste de son étendue ; la caduque interne, intacte aussi, offrait un pédicule de réflexion creux, de sorte que l'on pouvait suivre de l'œil la manière dont l'ovule avait enfoncé la caduque externe pour s'en former une enveloppe immédiate, en donnant naissance à la cavité de séparation interposée entre les deux parties ou les deux feuillets de cette espèce de membrane séreuse. L'ovule était uni à la caduque interne par l'intermède d'un grand nombre de ses filamens qui étaient engagés dans ses aréoles, et plongeaient dans la cavité de la caduque, ainsi que nous l'avons exposé dans le Mémoire sur la respiration branchiale de l'embryon de l'homme. Après l'avoir dégagé de cette union, nous en fîmes la préparation, dont nous mettons le dessin sous les yeux de l'Académie.

Le dessin (Pl. 1, fig. 5) et la préparation montrent d'abord une vésicule ombilicale énorme, ainsi que son pédicule se continuant avec l'intestin que l'on voit sur le milieu du corps du petit embryon. Au moment de l'ouverture de l'ovule, la vésicule était pleine d'un liquide qu'une pression légère faisait fluer dans le pédicule, et de celui-ci dans l'intestin. Une pression en sens inverse le

faisait refluer de l'intestin dans la vésicule, fait très important pour l'ovologie comparée, dont la découverte est due à notre confrère M. Velpeau, et dont MM. J.-Ch. Muller, Breschet, Dutrochet, Flourens, Coste, Martin-Saint-Ange, Estevenet, et la plupart des ovologistes modernes, ont vérifié comme nous l'exactitude.

Sur les côtés du canal intestinal, et à partir de l'insertion du pédicule vitellin, on voit deux corps creux en apparence et en forme de croissant; ces corps embrassent dans leur concavité le canal digestif, qu'ils limitent à droite et à gauche. Parvenus à sa terminaison, ils se placent au-devant de lui, se joignent l'un à l'autre, et forment un renflement par leur réunion. De ce renflement part un conduit pédiculé, lequel, après 2 millimètres de trajet, se renfle de nouveau et donne naissance à une large vésicule qui se cache en partie sous la lame interne du chorion.

Cet appareil, tout nouveau dans l'embryogénie humaine, mérite par cela même de nous arrêter un instant. Nous dirons d'abord, par anticipation, 1° que les deux organes en forme de croissant sont les corps de Wolff ou les reins primitifs de MM. Oken et Jacobson; 2° que la dilatation qu'ils produisent par leur réunion est la vessie ordinaire, bien qu'elle se trouve placée en dehors du bassin; 3° que le pédicule qui sort de cette vessie est l'ouraque; 4° et enfin que la vésicule dans laquelle cet ouraque débouche est l'allantoïde de l'embryon humain enchâssée en petite partie sous l'endochorion. Au moment de l'ouverture de l'ovule, cet appareil nous parut distendu par un liquide que la pression faisait circuler d'une partie de l'appareil dans l'autre. Mais cette dernière observation a besoin d'être confirmée, la délicatesse des parties ne nous ayant pas permis de répéter plusieurs fois l'expérience.

Quoi qu'il en soit, on peut remarquer combien la structure de la partie inférieure de cet embryon se rapproche de la structure de celui que nous avons observé en 1824, et dont nous avons plus haut donné la description. On trouve en effet, dans l'un et dans l'autre, une vésicule distincte de la vésicule ombilicale, et placée entre le chorion et l'amnios, ainsi qu'est située l'allantoïde chez les ruminans; de cette vésicule part un conduit qui

est la répétition de l'ouraque des Mammifères, et, comme chez ces derniers, cet ouraque se continue dans une vessie que sa position ne permet pas de méconnaître. On remarquera de plus que, dans l'un et l'autre embryon, la vessie urinaire semble produite par les deux corps creux que nous avons comparés aux corps de Wolff; fait nouveau aussi en organogénie comparée, et sur lequel nous donnerons incessamment les éclaircissemens que nous a fournis l'étude de ces corps sur de jeunes embryons de Cochon, ainsi que ceux plus faciles à vérifier que nous avons puisés dans la formation du Poulet, à partir du commencement du deuxième jour de l'incubation jusqu'à la fin du cinquième.

Néanmoins, quels que soient les rapports de la vésicule que nous venons de décrire dans l'œuf humain avec l'allantoïde, ou la vessie ovo-urinaire des ruminans et des oiseaux, on ne peut se dissimuler qu'elle est privée, dans les faits que nous venons de rapporter, de la liberté primitive qui la caractérise à son début dans les trois classes des vertébrés. Or, cette liberté, cette indépendance complète de toute autre enveloppe dès le moment de son apparition, est, pour ainsi dire, le caractère spécifique de cette enveloppe : puisque c'est elle, cette indépendance, qui lui permet de revêtir, par la série des développemens, les formes si compliquées que M. Dutrochet lui a le premier reconnues chez les oiseaux, par opposition avec les formes simples que le même physiologiste lui a trouvées chez certains reptiles; puisque c'est elle, cette indépendance, qui permet d'expliquer par les temps divers de sa formation, les formes si variées, et au fond toutes les mêmes, que l'allantoïde affecte chez les diverses familles des Mammifères. L'absence de ce caractère dans les allantoïdes de l'homme, que nous venons de faire connaître, offrait donc une lacune qu'il était nécessaire de voir disparaître, pour arriver à la démonstration de la conformité de l'œuf humain avec celui des Mammifères, des Oiseaux et des Reptiles; or c'est cette lacune qu'est venu combler le fait que nous allons exposer, et que nous devons encore à l'obligeance de M. le docteur Jacquemier.

Une jeune dame fut prise des douleurs de l'avortement dans la matinée du 27 mai dernier, et elle avorta en effet dans l'après-

midi. Le produit qu'elle rendit nous fut apporté le soir même par M. le docteur Jacquemier, et le lendemain nous procédâmes à son examen avec M. Jacquart, notre préparateur au Muséum, auquel sont dus les dessins que nous mettons aujourd'hui sous les yeux de l'Académie.

L'œuf nous parut de la fin de la troisième semaine. Après avoir reconnu la disposition des deux membranes caduques, nous pénétrâmes dans la cavité du chorion, où nous aperçûmes un très petit Embryon flottant dans les replis de la vésicule amniotique; en déplissant l'amnios avec précaution, nous rencontrâmes d'abord la vésicule ombilicale située hors de sa cavité, et tenant à l'Embryon par un pédicule allongé et si grêle, qu'il fut nécessaire de se servir d'une forte loupe pour ne pas en perdre le trajet, que nous suivions en employant le procédé de l'insufflation; arrivés par ce procédé au voisinage de l'abdomen de l'Embryon, nous rencontrâmes un hiatus de l'amnios, en forme d'infundibulum, lequel était évidemment la base de la dépression que produit l'Embryon en s'enfonçant dans cette vésicule. Au fond de l'hiatus, nous rencontrâmes un second pédicule tout aussi grêle que le premier, et nous le suivîmes jusqu'à son insertion, au bas de l'abdomen, à deux millimètres environ de distance de l'insertion du pédicule de la vésicule ombilicale; à cette insertion nous reconnûmes l'ouraque, et ce fut alors que nous conçûmes l'espoir de rencontrer la vésicule allantoïde libre de toute adhérence et de toute connexion avec le chorion. Pour vérifier notre assertion, nous prîmes l'ouraque à son arrivée au bassin, nous le suivîmes en nous éloignant de l'Embryon, et, après deux ou trois millimètres de trajet, nous aperçûmes qu'il se dilatait et qu'il pénétrait dans une vésicule spéciale logée dans l'hiatus précédemment décrit et située, par conséquent, en dehors de l'amnios. Après l'avoir dégagée des replis de l'amnios, nous mîmes à nu une allantoïde pyriforme légèrement aplatie sur les côtés, comme on l'observe au quatrième jour de l'incubation du Poulet, comme on l'observe chez les Rongeurs à toutes les périodes de son existence, et comme on la voit transitoirement chez certains Ruminans. Cette allantoïde de l'Embryon humain était tenue suspendue dans l'eau

par l'ouraque, ainsi que l'est dans le liquide l'allantoïde des Ruminans, des Pachydermes et des Rongeurs. Rien ne manque donc chez l'homme à la conformité parfaite de cette enveloppe avec celle des autres Vertébrés (1).

En jetant un coup-d'œil sur le dessin (Pl. 1), on remarquera que les formes de l'Embryon ne sont pas nettement exprimées; on remarquera de plus que les rapports de l'ouraque avec le pédicule vitellin ne sont qu'indiqués. Nous nous disposions, vendredi dernier, à compléter la préparation pour mieux observer ces diverses parties, lorsque M. Dutrochet vint prendre connaissance du fait. Frappé de la certitude et de la nouveauté du résultat qu'il offre, considérant d'ailleurs que la préparation de l'Embryon précédent montre très distinctement ce que nous

(1) Au moment où un fait aperçu ressort avec évidence des tentatives dont il a été l'objet, il est nécessaire de jeter un coup-d'œil en arrière pour apprécier la part des efforts de chacun dans la manifestation de la vérité. Utile dans tous les cas, cette vue rétrospective est surtout nécessaire dans les questions si difficiles de l'organogénie humaine et comparée.

En laissant de côté les opinions de ceux qui ont pris le chorion en totalité ou en partie pour l'allantoïde chez l'homme, c'est à notre savant confrère M. Dutrochet, et particulièrement à sa détermination si précise de la vésicule ombilicale, de l'allantoïde et de l'amnios chez l'Embryon de la Brebis, que doit être rapportée la direction présente des observateurs dans la recherche de l'allantoïde dans les enveloppes de l'œuf humain. A partir de ce moment, en effet, les anatomistes ont su positivement ce qu'ils devaient chercher et trouver, ainsi qu'il ressort du beau travail de M. Cuvier sur l'œuf des Mammifères, afin d'arriver à établir la conformité de l'œuf humain avec celui des Vertébrés.

C'est à partir aussi de ce moment que l'opinion de Sessertus et de Ronhaut sur l'analogie du fluide gélatino-celluleux de l'intérieur du chorion avec l'allantoïde des Mammifères, a pris une faveur nouvelle; sa position était celle que l'analogie indiquait rigoureusement. Nos observations, celles de Meckel, celles de M. Breschet, celles de M. Flourens, celles surtout de M. Velpeau, ont été utiles à ce point de la science. M. Velpeau même, en conduisant l'ouraque dans un des cas qu'il rapporte jusque dans l'intérieur de ce fluide, a presque touché l'allantoïde que nous venons de décrire. M. Bischoff, en y décrivant récemment des vaisseaux, semblait ajouter encore à la réalisation de cette opinion.

Ici se place le travail de M. Pockels, si diversement jugé par les ovologistes. Sa découverte de la vésicule amniotique, comme organe isolé de l'Embryon, rejetée depuis les travaux de MM. Velpeau et Coste, devait d'abord être réintégrée pour arriver à celle de l'allantoïde, et apprécier l'interprétation qu'il avait donnée à la vésicule érythroïde de M. Oken. L'introduction de cette nouvelle vésicule dans la composition de l'œuf humain en fit exclure l'allantoïde par MM. Pockels et Weber. Cette exclusion fit changer les idées sur la nature du fluide gélatino-celluleux de Sessertus et de Ronhaut, que M. de Baër considéra dès-lors comme analogue à l'albumen de l'œuf des Oiseaux, opinion partagée par MM. Valentyn et Bischoff.

M. J.-Ch. Muller, adoptant cette idée et cessant de considérer le fluide de Sessertus comme

voulions observer dans celle-ci, notre savant confrère nous engagea à les conserver toutes les deux, en invitant les observateurs que cela pourrait intéresser à venir à notre laboratoire, au Muséum, en examiner toutes les particularités.

Tels sont les faits qui mettent hors de doute l'existence de l'allantoïde dans les enveloppes de l'œuf humain, et qui établissent sa conformité avec l'œuf des autres Vertébrés.

En les résumant, on voit en premier lieu que l'allantoïde de l'homme est pyriforme comme chez les Rongeurs, et que d'abord elle est indépendante des autres membranes;

On voit en second lieu qu'elle s'unit ensuite avec le chorion, et que de cette union résulte la communication par anastomose

le *detritus* de l'allantoïde, fut conduit à penser que la vésicule érythroïde de M. Pockels n'était autre que l'allantoïde de l'Embryon de l'homme. Une vésicule particulière qu'il trouva adossée au cordon ombilical d'un très jeune Embryon, et dans laquelle il crut observer un fluide urinaire, le fit surtout insister sur cette détermination.

L'hypothèse de M. Burdach sur l'origine de l'allantoïde des Mammifères, et en particulier sur celle de l'homme, vint donner créance à la manière de voir de M. Muller. Selon M. Burdach, l'allantoïde est primitivement un retroussement du canal intestinal, entraînant avec lui les vaisseaux ombilicaux. Un fait curieux, quoique opposé à cette vue, a été publié par cet observateur : c'est celui d'un Embryon humain, de la fin du premier mois au plus, sur lequel nous n'hésitons pas à reconnaître l'allantoïde, de même que nous croyons en voir les vestiges dans une des figures du Mémoire de M. Breschet (*). Du reste, ainsi que l'a fait remarquer M. Valentyn, on voit la connexité de l'origine intestinale de l'allantoïde avec la détermination donnée à la vésicule érythroïde par M. Muller.

Nous arrivons ainsi à la dernière opinion émise sur ce sujet difficile, par M. Coste, et exprimés en ces termes dans les *Comptes rendus* (**) : « L'auteur se propose d'établir que « l'allantoïde ne saurait être considérée comme une membrane *spéciale* distincte, mais qu'elle « est un appendice cœcal d'une autre membrane (la vésicule blastodermique) formée avant « elle. Ainsi, suivant M. Coste, la vésicule ombilicale, l'allantoïde et la peau externe de « l'embryon, constituent un tout continu, ou pour mieux dire, ne sont que les trois lobes « dont se compose la vésicule blastodermique. » Dans cette manière de voir, de même que dans celle de M. Burdach, la vésicule érythroïde de M. Pockels trouvait naturellement sa place. Aussi M. Coste insista-t-il, dans son ouvrage, sur l'analogie de cette vésicule avec l'allantoïde, en rapportant à son appui une observation curieuse, qui sous quelques rapports se rapproche de celle de M. Muller. Enfin nous rappellerons un fait important qui se lie intimement a l'allantoïde, c'est celui de la composition vasculaire des villosités du chorion, mise hors de doute par M. Martin-Saint-Ange (***).

(*) Pl. 6, fig. 1, n. 2, lettre C.

(**) Tome 1, page 68.

(***) *Comptes rendus*, etc., tome 1, page 561.

des vaisseaux allantoïdiens avec ceux des villosités pour donner naissance au placenta;

En troisième lieu enfin, ces faits établissent que l'existence de l'allantoïde, comme membrane distincte, paraît limitée, chez l'Embryon de l'homme, entre le quinzième et le vingt-cinquième jour de la conception, circonstance peut-être qui l'a fait échapper aux recherches des observateurs.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE I.

L'étude de l'ovologie et de l'embryologie se compose en grande partie d'organismes qui n'ont qu'une existence transitoire, ou de métamorphoses successives qui changent complétement les organes déjà existans. Le but des planches est de fixer par les dessins des formes fugaces par leur nature, et dont rien ne peut faire naître l'idée, une fois que l'évolution à laquelle ils appartiennent est accomplie : de là leur importance dans cette partie de la science.

Mais leur utilité n'est réelle que tout autant que les dessins et les figures sont la reproduction fidèle de la nature. Les figures schématiques sans les figures naturelles, ne sont qu'une *méthode systématique linéaire*, substituée à la *méthode systématique écrite*, qui a produit en physiologie de si fâcheux résultats. Les figures qui composent cette planche sont toutes naturelles.

Fig. 1. La figure 1re a pour objet de montrer que primitivement l'embryon est en dehors de l'amnios. — N° 1. Vésicule amniotique adhérente par sa base à l'endochorion. — 2. Vésicule ombilicale reposant sur l'amnios, son pédicule visible pendant quelques millimètres, et se dirigeant vers le cordon ombilical, puis, disparaissant. La dissection de la vésicule amniotique avait sans doute fait rompre le pédicule vers le milieu de son trajet. — 3. Embryon présentant le commencement des tubercules d'où les membres doivent provenir. Le prolongement caudal encore assez prononcé, deux des fissures, l'une maxillaire, la seconde cervicale, se remarquent au-dessus du tubercule supérieur. — 4. Adhérence du cordon ombilical à la surface externe de l'amnios. — 5. Continuité du cordon et des vaisseaux allantoïdiens ou ombilicaux avec l'endochorion et les villosités du chorion.

Fig. 2. — N° 1. Vésicule amniotique sur laquelle reposait l'embryon. Le pords

de l'embryon produisait une dépression au milieu de l'amnios; en haut, l'amnios adhérait à l'endochorion; au milieu, la dépression formait un enfoncement que d'abord nous prîmes pour un hyatus, produit par les deux élémens primitifs que nous recherchions à cette enveloppe, d'après les derniers travaux sur l'amniogénie des Oiseaux. Mais, après avoir plongé la préparation dans l'eau, l'Embryon se souleva en entier et laissa en place la vésicule amniotique complète.

N° 2. Embryon s'enfonçant dans l'amnios par la région dorsale, et replié sur lui-même.

Cet œuf était de la fin du premier mois (vingt à vingt-cinq jours), il est représenté dans sa grandeur naturelle.

Fig. 3. Embryon retiré de l'œuf précédent et grossi. — N° 1. Allantoïde; sa forme était sphéroïde à double pédicule; le pédicule posté ieur adhérait à la face interne du chorion, l'antérieur était l'ouraque. — 2. Vésicule ombilicale à pédicule court. Au dessous de ce pédicule, on remarque un renflement allongé, contenant les intestins. — 3. Fissures cephaliques et cervicales au nombre de cinq. Ce sont ces fissures que l'on a considérées à tort comme les fissures branchiales de l'embryon. — 4. Prolongement caudal dont la longueur est considérable relativement à celle de l'embryon.

Fig. 4. Œuf humain de la fin du premier mois (20 à 25 jours), représenté dans sa grandeur naturelle, avec l'embryon, le chorion et ses villosités.

Fig. 5. Embryon de l'œuf précédent considérablement grossi. — N° 1. Allantoïde très développée et pyriforme, adhérente par sa base avec l'endochorion, ainsi que le représente la figure 4. Sa superficie était parcourue par de petits vaisseaux qui se dirigeaient vers l'embryon. — 2. Ouraque. — 3. Vessie offrant au milieu un sillon résultant de l'adossement des deux canaux qui se sont réunis pour sa formation. — 4. Corps de Wolff d'un volume considérable inférieurement, et se terminant en pointe par leur partie supérieure. Le séjour de l'embryon dans l'alcool avait défiguré ces corps en partie. — 5. Prolongement caudal encore énorme. — 6. Vésicule ombilicale avec son pédicule, court relativement au volume de la vésicule. — 7, 7, 7. Fissures maxillaires et cervicales. — 8. Partie inférieure du canal intestinal interposée entre les corps de Wolff.

Fig. 6. Œuf de la fin du premier mois (20 à 25 jours), grandeur naturelle, représentant le chorion, ses villosités, l'amnios et l'embryon dans l'état où ils se présentèrent à nous lors de l'ouverture de l'œuf.

Fig. 7. Embryon avec l'amnios considérablement grossi. — N° 1. Vésicule allantoïde libre, pyriforme, située en dehors de l'amnios. — 2. Ouraque, en partie dans l'amnios, l'embryon n'étant pas encore complétement enveloppé par cette membrane. Au point où l'ouraque s'engageait dans l'amnios son volume diminuait sensiblement. — 3. Vésicule ombilicale plus arrondie que l'allantoïde, et située entre le chorion et l'amnios. — 4. Son pédicule très grêle et

très allongé. Cette longueur du pédicule étant devenue le sujet d'un doute de la part d'un ovologiste relativement à la détermination de la vésicule ombilicale, je crois devoir ajouter qu'aujourd'hui même (lundi 17 juillet 1843), M. le docteur Maignen, chirurgien de la garde municipale de Paris, m'a remis un œuf du même âge, reçu, il y a quelques jours, par M. le docteur Moncourier, praticien distingué dans l'art des accouchemens. Sur cet œuf, dont nous n'avons pas encore fait l'anatomie, on voit la vésicule ombilicale située entre le chorion et l'amnios, et, à l'œil nu, on suit son pédicule aussi grêle et plus long que celui-ci, se rendant à la partie moyenne de l'abdomen du petit embryon. — 6. Insertion de l'ouraque à la partie moyenne du futur bassin. 7. Vésicule amniotique très ample.

Remarques. Milton a dit: *Laissez la vérité se défendre par elle-même; qui a jamais vu que, dans un combat libre et ouvert, la vérité soit vaincue?* Observation dont la profondeur et la justesse sont tous les jours confirmées dans les sciences; mais ce combat peut durer long-temps, comme le prouve, pour rester dans notre sujet, l'histoire de la vésicule ombilicale. Découverte par un anatomiste célebre, on nia d'abord son existence, puis son analogie; puis il se trouva des anatomistes qui se l'attribuèrent. A la vérité, la science a fait justice et de ces dénégations et de ces prétentions; mais, pendant ces débats, la marche de l'ovologie humaine et comparée a été suspendue: c'est là ce qu'il y a de fâcheux et d'irréparable.

J'ai pensé prévenir ce résultat pour l'allantoïde de l'homme, ou, du moins, en abréger la durée, en soumettant les préparations qui la mettaient en évidence à l'un des physiologistes les plus compétens sur cette matière. Je transcris ici l'opinion qu'il en a conçue, et qu'il a exprimée à l'Académie des Sciences, après la lecture de mon Mémoire.

Note de M. DUTROCHET, *lue à l'Académie des Sciences dans sa séance du* 12 *juin* 1843, *à l'occasion du Mémoire de M.* SERRES.

« Les assertions de mon honorable collègue M. Serres n'ont « point besoin, pour obtenir créance, d'être confirmées par mon « témoignage; c'est donc plutôt pour rendre hommage à la vé- « rité que pour lui donner un appui, que je prends ici la parole.

« La découverte de l'allantoïde chez le fœtus humain, est un « fait si important, que, pour ma propre satisfaction, j'ai dû « m'empresser de demander à M. Serres de me communiquer « ses préparations anatomiques sur cet objet. Ces pièces, que « j'ai examinées avec le plus vif intérêt, ne permettent de con- « server *aucun doute* sur la réalité de la découverte importante « qui est annoncée. Je dis *la découverte*, car je ne crains point « d'affirmer, que c'est ici la première fois que l'allantoïde hu- « maine s'est présentée réellement à l'observation, et que l'on « a mis en pleine évidence ses connexions naturelles, pareilles « à celles qui existent pour l'allantoïde des quadrupèdes. » (1)

Considérations *sur l'ensemble des Mollusques Gastéropodes des terrains crétacés,*

Par M. Alcide d'Orbigny.

§ I. Examen critique du nombre des espèces.

Les espèces de Gastéropodes des terrains crétacés décrites jusqu'ici par les auteurs, sont, en tout, au nombre d'environ *quatre-vingts*, dont le quart seulement m'est inconnu ; et leur examen, sous le rapport de la synonymie, des variétés d'âge, des altérations dues à la fossilisation, les a réduites à *une quarantaine.*

Ma publication ayant donné en France une grande impulsion aux recherches paléontologiques, les géologues se sont empressés d'y concourir. Chacun d'eux a fait, dans un cercle plus ou moins étendu, de nombreuses découvertes dont le produit, augmentant la somme des matériaux que j'avais déjà réunis, présente un ensemble immense. Étudié avec le plus grand soin, cet ensemble m'a donné *trois cent vingt-cinq* espèces, parmi lesquelles il s'en trouve au moins *deux cent cinquante* nouvelles

(1) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, tome XVI, n° 23, page 1262.

pour la science, résultat prouvant, plus que tout ce qu'on pourrait dire, la richesse paléontologique jusqu'ici inconnue de notre France, qu'avant mes travaux on regardait comme très pauvre sous ce rapport.

J'ai déjà dit que je n'attachais qu'un intérêt secondaire au nombre des espèces nouvelles (1); car mon principal but est l'application positive de la paléontologie à la classification naturelle des terrains; mais pour atteindre ce but, la multiplicité des matériaux discutés quant à leur horizon géologique, n'est plus indifférente, puisqu'il est certain que leur valeur augmentera en raison progressive de la somme des faits rassemblés de manière à convertir des données d'abord incertaines en certitudes mathématiques. C'est ainsi qu'en réunissant et en comparant les 593 espèces de Céphalopodes et de Gastéropodes, suivant leur superposition au sein des couches terrestres, je suis parvenu à diviser les terrains crétacés en étages distincts, renfermant chacun sa faune spéciale, et représentant une époque géologique plus ou moins tranchée suivant l'importance, la valeur comparative ou l'éloignement des causes perturbatrices qui les ont produites. (2)

Les divisions que ces faunes m'ont fait conserver et circonscrire sont les suivantes : la *Craie blanche*, la *Craie chloritée*, le *Gault*, le *terrain Aptien* et le *terrain Néocomien*. Je dirai ici quelques mots sur la terminologie de ces terrains, sur le vague et l'incertitude que peut laisser dans l'esprit tout nom basé, suivant les localités, sur un seul caractère, que ce caractère soit minéralogique, ou déterminé par la couleur et la nature des roches.

On a donné le nom de *craie blanche* à cette immense surface de craie supérieure essentiellement blanche du bassin Parisien. Cette détermination lui est très applicable aux lieux où elle lui a été primitivement donnée, mais elle peut devenir la source de plus d'une erreur. Les couches de craie chloritée du

(1) *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome 1, page 417.

(2) Voyez la *partie paléontologique* de mon *Voyage dans l'Amérique méridionale.* Les comparaisons et les considérations dans lesquelles je suis entré relativement aux traces des effets généraux sur le globe et aux causes qui ont pu les déterminer.

bassin de la Loire et du bassin Pyrénéen sont aussi très blanches et ne diffèrent en rien sous le rapport minéralogique, tandis qu'au contraire, dans les Pyrénées (à Soulage, Aude), l'horizon géologique, correspondant à la craie blanche parisienne, est bleuâtre et perd son identité d'aspect. Il en résulte que, d'un côté, l'on peut appeler minéralogiquement craie blanche des étages bien différens par leur composition géologique et leur position relative, tandis qu'en d'autres lieux, ce même étage ne saurait plus être appelé craie blanche, attendu qu'il est bleu et marneux. Pour obvier à ces inconvéniens, je pense qu'on doit suivre une nomenclature déjà adoptée et que personne n'a cru devoir changer précisément, parce qu'elle ne veut rien dire de relatif à la couleur ou à la composition minéralogique. Nos voisins ont formé les noms de terrain Dévonien, Oxfordien, Kimméridien, Portlandien, Néocomien ; pourquoi ne suivrions-nous pas leur exemple en France? L'adoption de cette méthode aurait le double avantage de donner une nomenclature uniforme, euphonique, et de faire disparaître toute trace de la composition minéralogique, si variable suivant les localités. C'est afin de rétablir cette uniformité de terminologie, que je propose, pour l'horizon géologique de la craie blanche, le nom de terrain SÉNONIEN, Sens, l'antique *Senones* étant situé précisément au milieu de la craie blanche la mieux caractérisée.

Craie chloritée. Cet étage a reçu beaucoup de noms divers suivant la nature minéralogique. On l'a appelé *craie chloritée*, *glauconie crayeuse*, parce qu'au Havre, à Honfleur, par exemple, il renferme, aux parties inférieures, beaucoup de points verts. Mais cette dénomination ne peut être généralisée, puisque le même horizon géologique est entièrement blanc sur beaucoup de points des bassins Pyrénéen et de la Loire ; qu'il est bleuâtre et marneux ailleurs ; qu'il est encore représenté par des grès rouges à Uchaux (Vaucluse), à l'île-d'Aix (Charente-Inférieure); par des grès quartzeux rouges, gris ou blancs, dans la Sarthe ; par des marnes bleues à l'île Madame (Charente-Inférieure) ; par des calcaires noirâtres dans les Pyrénées. On l'a appelé *craie Tufau* dans le bassin de la Loire ; mais ce nom n'est pas meilleur, comme on le voit par la comparaison qui précède. Il en

est ainsi du nom de *grès vert* (*green sand*), qu'on ne peut conserver à de la craie de couleur blanche ou jaune, à des grès rouges, etc. D'ailleurs, les grès minéralogiques des terrains crétacés, de la France par exemple, appartiennent par leurs faunes à deux étages bien tranchés. Tous les grès rouges, blancs ou verts, situés à l'ouest et au sud, tels que ceux de la Sarthe de l'île de Noirmoutiers, de l'Ile-d'Aix et de la Provence, appartiennent, sans exception, à l'étage de la craie chloritée, tandis que tous ceux de l'Est, dans l'Aube, l'Yonne, la Haute-Marne, les Ardennes, et ceux de la perte du Rhône, dépendent du gault. Il en résulte que les noms de *Craie chloritée*, de *Glauconie crayeuse*, de *Craie tufau*, de *Grès verts*, ne peuvent être appliqués partout sans amener de la confusion et sans induire en erreur le géologue qui ne pourra embrasser toute l'étendue de la France. Pour obvier à cet inconvénient, je propose de désigner à l'avenir l'étage qui m'occupe sous le nom de TERRAIN TURONIEN, de la ville de Tours (*Turrones*) ou de la Touraine (*Turonia*), situées sur ces terrains.

Gault. L'étage ainsi nommé de ses argiles, varie on ne peut davantage sous le rapport minéralogique. Il est, en effet, formé d'argile aux parties moyennes à Wissant (Pas-de-Calais), aux côtes noires (Haute-Marne), au Gaty, à Maurepaire, à Dienville (Aube) et à Folkstone (Angleterre). Mais à Wissant même, à Ervy (Aube), à Saint-Florentin (Yonne), à la perte du Rhône (Ain), à Machéromenil (Ardennes), à Varennes (Meuse), il est aussi composé de grès verts, de grès blanchâtres; à Escragnolle (Var), il est représenté par une véritable glauconie crayeuse, à la montagne des Fis (Savoie), par des roches noirâtres compactes. On voit donc que les noms de *Gault*, de *Glauconie sableuse*, de *grès vert inférieur*, ne peuvent non plus être proprement appliqués dans tous les cas; ce qui me détermine à proposer pour cet étage le nom de TERRAIN ALBIEN, l'Aube (*Alba*) le traversant à Dienville et sur beaucoup d'autres points.

J'ai déjà le nom de TERRAIN APTIEN pour les argiles à plicatules, ou terrain Néocomien supérieur (1), et j'ai conservé le

(1) *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome I, page 631.

nom de TERRAIN NÉOCOMIEN pour l'étage le plus inférieur des terrains crétacés. D'après ces nouvelles vues, les étages, avec leurs désignations nouvelles et leur synonymie, seraient les suivans, dans leur ordre de superposition :

TERRAIN NÉOCOMIEN. Calcaire à spatangues, etc.

TERRAIN APTIEN. Argile à plicatules, argile ostréenne, argile téguline.

TERRAIN ALBIEN. Le gault, la glauconie sableuse, le blue-clay, le grès vert.

TERRAIN TURONIEN. La craie chloritée, la craie tufau, la glauconie crayeuse, le grès vert supérieur, etc.

TERRAIN SÉNONIEN. La craie blanche ou craie supérieure.

Il y aurait dès-lors cinq divisions naturellement admissibles dans les terrains crétacés. Je les réunis pourtant en trois grands groupes, le terrain sénonien contenant des espèces communes avec le terrain turonien, et le terrain aptien paraissant aussi dépendre, par les formes zoologiques, du terrain néocomien.

§ II. DIVISION DES GASTÉROPODES PAR ÉTAGES.

Les trois cent vingt-cinq espèces de Gastéropodes sont ainsi distribuées :

ÉTAGE NÉOCOMIEN.	Terrain néocomien . .	81	90 espèces.
	Terrain aptien. . . .	9	
ÉTAGE ALBIEN OU GAULT			77 *id.*
	Terrain turonien . . .	134	158 *id.*
	Terrain sénonien . . .	24	
			325

Sans tenir compte des formes, ces chiffres suffiraient pour démontrer que les Gastéropodes vont en augmentant de nombre, des terrains inférieurs aux supérieurs, précisément l'inverse de ce qui est arrivé pour les Céphalopodes (1). Ainsi, d'un côté, les Céphalopodes diminuent au fur et à mesure du refroidisse-

(1) *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome I, page 615.

ment du globe, en s'approchant des terrains tertiaires, tandis qu'au contraire les Gastéropodes croissent à proportion de ce refroidissement. Au sein des mers tertiaires, les Gastéropodes fossiles sont à leur maximum de développement numérique, mais en moins grand nombre cependant que sur le littoral des mers actuelles, où les Céphalopodes se trouvent relativement si peu multipliés. Si l'on cherche d'où peut provenir cette différence remarquable de résultats entre ces deux classes de Mollusques, on devra naturellement l'attribuer aux conditions d'existence distinctes nécessaires aux deux séries. Les Céphalopodes sont, en effet, des animaux essentiellement voyageurs et des hautes mers, tandis que les Gastéropodes sont sédentaires et côtiers. Les premiers vivaient au sein des mers, les seconds sur le littoral des continens. Les premiers devaient plus particulièrement profiter de la chaleur intérieure de la terre, tandis que la température extérieure du globe suffit aux autres, comme on en peut juger par le grand développement des Gastéropodes à l'époque actuelle.

Espèces de Gastéropodes du terrain néocomien.

TURITELLA, Lamarck.

angulata, d'Orb.	Paléont. Pl. 151
Dupiniana, d'Orb.	151
lævigata, d'Orb.	151

SCALARIA, Lamarck.

albensis, d'Orb.	154
canaliculata, d'Orb.	154

NERINEA, Defrance.

Archimedi, d'Orb.	158
bifurcata, d'Orb.	160
Carteroni, d'Orb.	160
Chamonseti, d'Orb.	159
Coquandiana, d'Orb.	156
Dupiniana, d'Orb.	159
gigantea, d'Orb.	158
lobata, d'Orb.	160
matronensis, d'Orb.	159
Renauxiana, d'Orb.	157
Royana, d'Orb.	159

ACTEON, Montfort.

affinis, d'Orb.	Paléont. Pl. 167
albensis, d'Orb.	167
astieriana, d'Orb.	167
brevis, d'Orb.	167
Dupiniana, d'Orb.	167
marginata, d'Orb.	167
ringens, d'Orb.	167
scalaris, d'Orb.	167

AVELLANA, d'Orb.

globulosa, d'Orb.	168

NATICA, Lamarck.

bulimoides, d'Orb.	172
Coquandiana, d'Orb.	171
Hugardiana, d'Orb.	171
lævigata, d'Orb.	170
prælonga, Desh.	172

NERITOPSIS.

Robineausiana, d'Orb.	176

TROCHUS, Lamk.

albensis, d'Orb. Paléont. Pl. 177
Astierianus, d'Orb. 176
dentigerus, d'Orb. 177
marollinus, d'Orb. 177
striatulus, Desh. 177

SOLARIUM, Lam.

Dupinianum, d'Orb. 178
neocomiense, d'Orb. 179

DELPHINULA, Lam.

Dupiniana, d'Orb. 182

TURBO, Lam.

acuminatus, Desh. 184
Desvoidyi, d'Orb. 184
elegans, d'Orb. 184
inconstans, d'Orb. 182
Mantellii, Leym. 183
marollinus, d'Orb. 182
Yonninus, d'Orb. 183

PHASIANELLA, Lam.

neocomiensis, d'Orb. 187

PLEUROTOMARIA, Defrance.

albensis, d'Orb.
Carteroni, d'Orb.
Dupiniana, d'Orb. 191
elegans, d'Orb. 190
neocomiensis, d'Orb. 188
Pailletteana, d'Orb. 189
provencialis, d'Orb. 190
Robinaldi, d'Orb. 190

ROSTELLARIA, Lam.

alpina, d'Orb. Paléont. Pl. 206
Astieriana, d'Orb. 207
Dupiniana, d'Orb. 206
Robinaldina, d'Orb. 206

PTEROCERA, Lam.

Beaumontiana, d'Orb. 213
Dupiniana, d'Orb. 211
Emerici, d'Orb. 216
Moreausiana, d'Orb. 211
Pelagi d'Orb. 212
speciosa, d'Orb. 211

FUSUS, Lam.

infracretaceus, d'Orb. 222
neocomiensis, d'Orb. 222
ornatus, d'Orb. 222

COLOMBELLINA, d'Orb.

monodactylus, d'Orb. 226

CERITHIUM, Adanson.

albense, d'Orb. 227
Beaudouini, d'Orb. 206
Clementinum, d'Orb. 228
Dupinianum, d'Orb. 227
Gaudryi, d'Orb. 228
marollinum, d'Orb. 227
nassoïdes, d'Orb. 228
Neocomiense, d'Orb. 232
Phillipii, d'Orb. 227
terebroïdes, d'Orb. 227

EMARGINULA, Lam.

neocomiensis, d'Orb. 233

Aucune des espèces citées ne s'est trouvée simultanément dans le terrain jurassique, et je n'en connais aucune qui passe dans les couches aptiennes. Pour moi, les rognons disséminés au dessous des argiles à plicatures, ainsi que les plus grands amas de ces rognons, en petites couches qui couvrent les minerais de fer du pont Varin, près de Wasey, dans lesquels M. Cornuel et moi, nous avons reconnu des fossiles propres au terrain néocomien, ne sont que des parties enlevées aux couches néocomiennes par des courans, lors d'une dislocation partielle du sol. J'ai déjà réuni beaucoup de faits identiques, qui seront le

sujet d'un mémoire spécial. En attendant, je me contenterai de dire que ces rognons, qui renferment des empreintes de coquilles bien intactes, faisaient partie de couches déjà consolidées, lorsqu'ils ont été transportés où ils se trouvent actuellement. En résumé, aucune des espèces ne passant d'un terrain à l'autre, elles peuvent toutes être considérées comme caractéristiques.

Espèces de Gastéropodes de l'étage aptien.

NATICA, Lamarck.

Cornueliana, d'Orb.	Paléont. Pl. 170

TURBO, Linné.

dispar, d'Orb.	185

CERITHIUM, Adanson.

aptiense, d'Orb.	229
Cornuelianum, d'Orb.	Paléont. Pl. 228
gargasense, d'Orb.	
matronense, d'Orb.	
royanum, d'Orb.	

VERMETUS, Adanson.

albensis, d'Orb.	233
Rouyanus, d'Orb.	33

On a vu le total des Gastéropodes des terrains Néocomiens s'élever à quatre-vingt-un, celui des espèces Aptiennes monter seulement à neuf, au neuvième de l'ensemble, tandis que, pour les Céphalopodes, la proportion était un peu moins de la moitié (40 sur 91)(1). Cette énorme différence dans les résultats est très curieuse en ce qu'elle peut tenir encore à la distinction des nécessités d'existence des deux séries animales. Du reste, cet ensemble est trop peu de chose pour qu'on puisse rien en déduire de général.

Espèces de Gastéropodes de l'étage albien ou du Gault.

BELLEROPHINA, d'Orb. (2)

Vibrayei, d'Orb.	Paléont. Pl. 236

TURRITELLA, Lamarck.

Hugardiana, d'Orb.	151
Rauliniana, d'Orb.	151
Vibrayeana, d'Orb.	151

SCALARIA, Lam.

Clementina, d'Orb.	Paléont. Pl. 154
Dupiniana, d'Orb.	154
gastyna, d'Orb.	155
gaultina, d'Orb.	154
Rauliniana, d'Orb.	155

(1) *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome 1, page 619.

(2) Ce genre, très voisin des Bellérophes, appartient probablement à la série des Nucléobranches; il en diffère seulement par son manque de symétrie. C'est un Bellérophe sans sinus, dont la spire est un peu visible d'un côté seulement. J'ai dédié l'espèce, voisine du *Bellerophon Urii*, pour la forme et les stries, à M. le comte de Vibraye, à qui l'on en doit la découverte.

Rissoa.

Dupiniana, d'Orb. Paléont. Pl. 155

Rissoina.

incerta, d'Orb. 155

Acteon, Montfort.

Vibrayeana, d'Orb. 167

Ringinella, d'Orb.

Clementina, d'Orb. 168
inflata, d'Orb. 168
lacryma, d'Orb. 168

Avellana, d'Orb.

Dupiniana, d'Orb. 169
Hugardiana, d'Orb. 168
incrassata, d'Orb. 168
ovula, d'Orb. 169

Natica, Lam.

Clementina, d'Orb. 172
Dupinii, Leymerie. 173
ervyna, d'Orb. 173
gaultina, d'Orb. 173
Rauliniana, d'Orb. 174

Solarium, Lam.

albense, d'Orb. 183
Astierianum, d'Orb. 179
cirroide, d'Orb. 180
conoideum, d'Orb. 179
dentatum, d'Orb. 180
dilatatum, d'Orb. 178
granosum, d'Orb. 181
Martinianum, d'Orb. 181
moniliferum d'Orb. 179
ornatum, Fitton. 180

Turbo, Linné.

alpinus, d'Orb.
Astieranus, d'Orb. 182
Chassyanus, d'Orb. 185
decussatus, d'Orb. 184
indecisus, d'Orb.
Martinianus, d'Orb. 184
Pictetianus, d'Orb. 184
plicatilis, Desh. 183

Phasianella, Lam.

ervina, d'Orb. 188
gaultina, d'Orb. 187

Pleurotomaria, Defr.

alpina, d'Orb. Paléont. Pl.
dimorpha, d'Orb. 191
gaultina, d'Orb. 191
gurgites, d'Orb. 192
lima, d'Orb. 192
rhodani, d'Orb. 192

Rostellaria, Lam.

calcarata, Sow. 207
carinata, Mant. 207
carinella, d'Orb. 207
Parkinsoni, d'Orb. 208
tricostata, d'Orb. 207

Pterocera, Lam.

bicarinata, d'Orb. 208

Strombus, Linné.

Dupinianus, d'Orb. 217

Fusus, Linné.

albensis, d'Orb. 222
Clementinus, d'Orb. 223
Dupinianus, d'Orb. 222
elegans, d'Orb. 223
gaultinus, d'Orb. 223
indecisus, d'Orb.
Itierianus, d'Orb. 223
Vibrayanus, d'Orb. 223

Buccinum, Lam.

gaultinum, d'Orb. 233

Cerithium, Adanson.

ervynum, d'Orb. 230
excavatum, Brong. 280
Lallierianum, d'Orb. 229
ornatissimum, Desh. 230
subspinosum, Desh. 229
tectum, d'Orb. 230
trimonite, Mich. 230
Vibrayeanum, d'Orb. 229

Acmæa, Esch.

tenuicosta, d'Orb. 234

Dentalium.

decussatum, Sow. 235

Aucune des espèces de cette Faune ne s'est trouvée dans le

terrain Néocomien ni dans le terrain Aptien. Je pourrais en dire autant des terrains Turoniens (craie chloritée); néanmoins j'ai besoin d'entrer dans quelques détails à cet égard. A propos des Céphalopodes (1), j'ai cité quelques espèces qui semblent passer du gault supérieur à la craie chloritée inférieure. Si j'examine la question sous ce point de vue pour les Gastéropodes, je trouverai que deux espèces, le *Solarium ornatum* et le *Cerithium ornatissimum*, propres au gault, se sont rencontrés dans la craie Tufau de Varennes (Meuse), où j'avais déjà reconnu l'*Ammonites inflatus*. Je pouvais croire alors qu'il y avait passage; mais j'ai reconnu depuis dans la riche collection de M. Buvignier, à Verdun, que cette même couche renferme sur quelques points de la Meuse, toutes les espèces du Gault, les *Amm. mammillatus*, *interruptus*, etc. Il en résulte que ces couches ne dépendent plus de l'étage Turonien, mais bien de l'étage albien ou du Gault, représenté en ce lieu par une roche blanc-jaunâtre, ayant tout-à-fait l'aspect des craies Tufau des autres points de la France. Dès-lors il n'y aurait jusqu'à présent aucune espèce de Gastéropodes, passant d'un étage à l'autre, et toutes les espèces seraient caractéristiques.

Espèces de Gastéropodes du terrain turonien ou de la Craie chloritée.

TURRITELLA, Lam.

Bauga, d'Orb.	Paléont. Pl.	153
Coquandiana, d'Orb.		153
difficilis, d'Orb.		151
Guerangeri, d'Orb. (2).		
Goupiliana, d'Orb. (3).		
granulata, Sow.		153
ornata, d'Orb. (4).		
Renauxiana, d'Orb.		152
Requieniana, d'Orb.		152
uchauxiana, d'Orb.		151
Verneuiliana, d'Orb.		153

SCALARIA.

Guerangeri, d'Orb. (5).	Paléont. Pl.	

EULIMA.

amphora, d'Orb.		156
Requieniana, d'Orb.		155

CHEMNITZIA, d'Orb.

inflata, d'Orb.		156
mosensis, d'Orb.		155
Pailletteana, d'Orb.		155

(1) *Paléontologie française*, tome 1, page 625.

(2) Espèce voisine du *T. granulata*, à 6 côtes inégales, de la craie chloritée.

(3) Espèce du même lieu, à gros tubercules, caractère rare dans le genre.

(4) Espèce du même lieu, à 7 côtes longitudinales obliques et à 6 côtes transversales partout.

(5) Espèce du même lieu; jolie espèce voisine du *S. canaliculata*, d'Orb.

NERINEA, Defrance.

aunisiana, d'Orb. Paléont. Pl. 160
Bauga, d'Orb. 162
brevis, d'Orb. 162
Fleuriausiana, d'Orb. 160
monilifera, d'Orb. 163
Pailletteana, d'Orb. 161
pauperata, d'Orb. 161
pulchella, d'Orb. 161
regularis, d'Orb. 160
Requieniana, d'Orb. 163
subæqualis, d'Orb. 162
uchauxiana, d'Orb. 164

PYRAMIDELLA, Lam.

canaliculata, d'Orb. 164

ACTEONELLA, d'Orb.

crassa, d'Orb. 166
gigantea, d'Orb. 165
lævis, d'Orb. 165
Renauxiana, d'Orb. 164

ACTEON, Montfort.

ovum, d'Orb. 167

RINGINELLA, d'Orb.

Mailleana, d'Orb.

AVELLANA, d'Orb.

Archiaciana, d'Orb. 169
cassis, d'Orb. 169
Rauliniana, d'Orb.

GLOBICONCHA, d'Orb.

rotunda, d'Orb. 169

NATICA.

bulbiformis, Sow. 174
cassisiana, d'Orb. 175
difficilis, d'Orb. 174
lyrata, d'Orb. 172
Martinii, d'Orb. 174
Matheroniana, d'Orb. 175
Requieniana, d'Orb. 174

NANICA, d'Orb.

cretacea, d'Orb. 175

NERITOPSIS, Sow.

ornata, d'Orb. 176
pulchella, d'Orb. 176 *bis.*
Renauxiana, d'Orb. 176

TROCHUS, Linné.

Guerangeri, d'Orb. Paléont. Pl. 177 *bis.*
Marçaisi, d'Orb. 186
Requienianus, d'Orb. 177
sarthinus, d'Orb. 177 *bis.*

SOLARIUM, Lam.

Guerangeri, d'Orb. 177 *bis.*
scalare, d'Orb. 177 *bis.*

TURBO, Linné.

bicultratus, d'Orb. 186 *bis.*
cognaccensis. 186 *bis.*
cretaceus, d'Orb. 186 *bis.*
Goupilianus, d'Orb. 185
Guerangeri, d'Orb. 186 *bis.*
Mailleanus, d'Orb. 186
obtusus, d'Orb.
Renauxianus, d'Orb. 186
rhotomagensis, d'Orb. 185
tricostatus, d'Ob. 186 *bis.*

STOMATIA, Lam.

aspera, d'Orb. 188

PLEUROTOMARIA, Defr.

Brongniatiana, d'Orb. 203
cassissiana, d'Orb. 202
falcata, d'Orb. 200
Fleuriausa, d'Orb. 201
formosa, d'Orb. 199
Galliennei, d'Orb. 197
Guerangei, d'Orb. 205
Lahayesi, d'Orb. 193
Mailleana, d'Orb. 195
Matheroniana, d'Orb. 201
Moriausiana, d'Orb. 199
perspectiva, Sowerby. 196
Requieniana, d'Orb. 200
santonesa, d'Orb. 198
secans, d'Orb. 200
simplex, d'Orb. 194
uchauxiana, d'Orb.

ROSTELLARIA, Lam.

inornata, d'Orb. 200
ornata, d'Orb. 209
pauperata, d'Orb. 210
pyrenaica, d'Orb. 210
Requieniana, d'Orb. 209
simplex, d'Orb. 209
varicosa, d'Orb. 210

PTEROCERA, Lam.

incerta, d'Orb. Paléont. Pl. 215
inflata, d'Orb. 218
marginata, d'Orb.
polycera, d'Orb. 217

STROMBUS, Lam.

inornatus, d'Orb. 214

PTERODONTA, d'Orb.

elongata, d'Orb. 218
Guerangeri, d'Orb.
inflata, d'Orb. 219
intermedia, d'Orb. 220
ovata, d'Orb. 218
pupoïdes, d'Orb.
scalaris, d'Orb.

CONUS, Lam.

tuberculatus, Dujardin. 220

VOLUTA, Linné.

elongata, d'Orb. 220
Gasparini, d'Orb. 220
Guerangeri, d'Orb. 221
Lahaysii, d'Orb. 221
Renauxiana, d'Orb. 221
Requieniana, d'Orb. 220

MITRA, Lam.

cancellata, Sow. 221

FUSUS, Linné.

Marrotianus, d'Orb. Paléont. Pl. 225
Renauxianus, d'Orb. 223
Requienianus, d'Orb. 225

COLOMBELLINA, d'Orb.

ornata, d'Orb. 226

CERITHIUM, Adanson.

ataxense, d'Orb. 231
cassinianum, d'Orb.
cenomanense, d'Orb.
gallicum, d'Orb. 231
Guerangeri, d'Orb. 231
limaforme, d'Orb. 232
Matheroni, d'Orb. 232
peregrinosum, d'Orb. 231
prosperianum, d'Orb. 232
provenciale, d'Orb. 233
reflexilabrum, d'Orb.
Renauxianum, d'Orb. 231
Requienianum, d'Orb. 232
Vendinense, d'Orb.

EMARGINULA, Lam.

Guerangeri, d'Orb. 233
pelagica, Passy. 234
sanctæ Catharinæ, Passy. 234

Espèces du terrain sénonien ou de la Craie blanche.

NERINEA, Defrance.

Marrotiana, d'Orb. Paléont. Pl. 163 *bis.*
perigordiana, d'Orb. 163 *bis.*
royana, d'Orb. (1).
bisulcata, d'Archiac (2). 164

AVELLANA, d'Orbigny.

royana, d'Orb. 169

GLOBICONCHA, d'Orb.

Fleuriausa, d'Orb. 169
Marrotiana, d'Orb. 170
ovula, d'Orb. 170

NATICA, Lam.

royana, d'Orb. Paléont. Pl. 174

NERITOPSIS, Sow.

lævigata, d'Orb. 176

PHORUS, Montfort.

canaliculatus, d'Orb. 176

TROCHUS, Linné.

Marrotianus, d'Orb. 177
girondinus, d'Orb. 178
difficilis, d'Orb.

(1) Très grande espèce lisse, à une seule dent à la columelle, et ayant des dents momentanées comme la *Nerinea perigordina* du même étage. Son angle spinal est de 20°, sa longueur de 248 mm. On la trouve à Royan (Charente-Inférieure).

(2) C'est la même espèce que la *Nerinea Espalliaceana*, d'Orb. Le nom imposé par M. d'Archiac doit être préféré, comme plus ancien, et l'autre placé à la synonymie.

TURBO, Linné.

royanus, d'Orb. Paléont. Pl. 186

PHASIANILLA, Lam.

supracretacea, d'Orb. 187

PLEUROTOMARIA, Defrance.

Marrotiana, d'Orb. 202
royana, d'Orb. 203
turbinoïdes, d'Orb. 204
Espaillaciana, d'Orb. 205

FUSUS, Lam.

Espaillaci, d'Orb. Paléont. Pl. 224
turritellatus, d'Orb. 225
Fleuriausus, d'Orb. 226

INFUNDIBULUM.

cretaceum, d'Orb. 233

PTEROCERA, Lam.

supracretacea, d'Orb. 216

Les Gastéropodes de la craie paraissent donc se diviser comme les Céphalopodes en deux faunes séparées, l'une propre au terrain turonien ou la craie chloritée composée de 134 espèces; l'autre spéciale au terrain sénonien ou craie blanche renfermant *vingt-quatre espèces*. La diminution considérable du nombre, ainsi que les caractères de ces espèces, annoncent évidemment des époques distinctes. Aux couches inférieures toutes les espèces sont différentes de celles du terrain albien, tandis qu'aux couches supérieures les Gastéropodes ne passent pas au terrain tertiaire; il en résulte que toutes sont spéciales à leur étage.

Résumé numérique.

En résumé, en n'ayant égard qu'au nombre après la disparition complète des Gastéropodes des couches jurassiques supérieures, on voit naître à la surface du globe, avec les premières couches des terrains néocomiens, *quatre-vingt-un* Gastéropodes entièrement distincts des Gastéropodes anéantis dans les terrains jurassiques. Ces espèces s'effacent et sont remplacées dans les terrains aptiens par *neuf* autres tout-à-fait différentes.

L'étage albien ou le Gault, après l'extinction des espèces des couches néocomiennes supérieures, est de nouveau marqué par la présence de *soixante-dix-sept* Gastéropodes; mais ceux-ci sont distincts des premiers. Ils s'éteignent successivement des couches inférieures aux supérieures, et disparaissent enfin tout d'un coup à la dernière limite de cet étage.

Au sein du terrain turonien ou craie chloritée se montrent *cent trente-quatre* espèces spéciales; elles existent plus ou moins

long-temps et finissent par s'anéantir vers les parties supérieures ou dans le terrain sénonien (craie blanche). On en trouve vingt-quatre espèces différentes des premières. Bientôt ces espèces s'éteignent à leur tour, et aucune ne passe dans les terrains tertiaires qui les recouvrent.

Les Gastéropodes des terrains crétacés seraient dès-lors nés à cinq époques différentes. Après chaque anéantissement complet des espèces qui existaient, il s'en présente une nouvelle série bien différente de la première. On peut donc dire que les terrains crétacés se divisent en trois étages géologiques bien tranchés, et de plus, que deux de ces étages, le terrain néocomien et la craie se subdivisent en deux séries de couches, les unes inférieures, les autres supérieures, ayant toutes leurs espèces particulières. Ces résultats prouveraient, comme je l'ai dit pour les Céphalopodes (1), qu'il n'existe pas *quelques coquilles isolées caractéristiques des terrains*, mais que toutes les espèces de Gastéropodes sont *caractéristiques* et pourront, quand on en fera l'application rigoureuse, indiquer le terrain auquel elles se rapportent.

§ III. Rapports des caractères zoologiques des Gastéropodes avec les différentes époques géologiques ou ils ont vécu.

Afin de bien faire sentir la succession des formes zoologiques au sein des étages des terrains crétacés, je vais donner, pour chacun de ces étages, les genres et le nombre des espèces de chacun d'eux, procédé qui démontrera la variation ou l'identité des époques. Je me baserai seulement sur des renseignemens discutés avec le plus grand soin.

Étage néocomien.

Turitella.	3 espèces.	Acteon.	8 espèces.
Scalaria.	2 »	Avellana.	1 »
Eulima.	2 »	Natica.	5 »
Nerinea.	11 »	Neritopsis.	1 »

(1) *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome 1, page 629.

Trochus.	5 espèces.	Rostellaria.	4 espèces.
Solarium.	2 »	Pterocera.	6 »
Delphinula.	1 »	Fusus.	3 »
Turbo.	7 »	Colombellina.	1 »
Phasianella.	1 »	Cerithium.	10 »
Pleurotomaria.	3 »	Emarginula.	1 »

Comparés aux dernières époques jurassiques des étages Kimméridien et Portlandien, on voit que, dans ces couches, les Gastéropodes se réduisent à peu de chose, et qu'ils ne montrent, par exemple, aucune espèce des genres *Turitella*, *Scalaria*, *Acteon*, *Avellana*, *Trochus*, *Solarium*, *Fusus*, *Colombellina*, etc. Ainsi, non-seulement il apparaît tout-à-coup avec les premières couches néocomiennes une série nombreuse d'espèces nouvelles, mais encore huit genres inconnus jusqu'ici dans les faunes de la formation jurassique supérieure. Il y a donc eu évidemment entre la fin de la période jurassique et le commencement des terrains crétacés une grande commotion terrestre qui a détruit la faune existante, et ensuite une création tout-à-fait nouvelle donnant la preuve que les terrains néocomiens appartiennent bien positivement à la formation crétacée.

Couches aptiennes.

Natica.	1 espèces.	Cerithium.	5 espèces.
Turbo.	2 »	Vermetus.	2 »

Ici les faits sont si peu nombreux, soit par suite de la fossilisation, soit en raison du petit nombre de Gastéropodes qui y existaient, qu'on n'en peut rien déduire, si ce n'est que la composition zoologique était, tout en se distinguant spécifiquement, à-peu-près la même qu'à l'époque néocomienne.

Étage albien ou gault.

Bellerophina.	1 espèces.	Avellana.	4 espèces.
Turitella.	8 »	Natica.	6 »
Scalaria.	3 »	Solarium.	10 »
Rissoa.	1 »	Turbo.	8 »
Rissoina.	1 »	Phasianella.	2 »
Acteon.	1 »	Rostellaria.	6 »
Ringinella.	3 »	Pterocera.	5 »

Strombus.	1 espèces.	Cerithium.	8 espèces.
Fusus.	8 »	Acmea.	1 »
Buccinum.	1 »	Dentalium.	1 »

Comparés zoologiquement, cette nouvelle faune, entièrement distincte des couches néocomiennes quant aux espèces, offre néanmoins les plus grandes ressemblances quant aux genres et à la proportion des espèces, résultat bien différent de celui que j'ai obtenu aux Céphalopodes (1).

Il ne faudrait pourtant pas croire que l'identité soit complète, puisque, d'un côté, les genres *Eulima*, *Nerinea* et *Neritopsis*, représentés au sein du terrain néocomien, manquent au terrain albien, et que, de l'autre, les genres *Bellerophina*, *Rissoa* et *Rissoina*, inconnus au terrain néocomien, se montrent dans le terrain albien. On peut seulement dire que si les formes génériques ont changé presque du tout au tout pour les Céphalopodes, les formes spécifiques seules ont été modifiées chez les Gastéropodes, résultat, du reste, assez puissant pour prouver la distinction bien tranchée des deux étages.

Étage turonien ou craie chloritée.

Turritella.	11 espèces.	Solarium.	2 espèces.
Scalaria.	1 »	Turbo.	10 »
Eulima.	2 »	Stomatia.	1 »
Chemnitzia.	3 »	Pleurotomaria.	17 »
Nerinea.	13 »	Rostellaria.	7 »
Pyramidella.	1 »	Pterocera.	4 »
Acteonella.	4 »	Strombus.	1 »
Acteon.	1 »	Pterodonta.	7 »
Ringinella.	1 »	Conus.	1 »
Avellana.	3 »	Voluta.	6 »
Globiconcha.	1 »	Mitra.	1 »
Natica.	7 »	Fusus.	3 »
Narica.	1 »	Colombellina.	1 »
Neritopsia.	3 »	Cerithium.	15 »
Trochus.	4 »	Emarginula.	3 »

J'ai dit que toutes les espèces de cette forme étaient distinctes de celles du terrain albien. Je ne reviendrai pas sur ce point, mais je ferai ressortir les énormes différences qui existent entre

(1) *Paléontologie française*, tome 1, page 632.

les deux. Non-seulement on voit les proportions de nombre changer entièrement parmi les espèces, comme pour les Turritelles, les Pleurotomaires, les Cérites dont le chiffre est presque doublé, mais encore il y a de grands changemens dans les genres. Cinq ayant des représentans au sein du gault (les *Bellerophina*, les *Rissoa*, les *Rissoina*, les *Buccinum* et les *Acmea*) manquent dans le terrain turonien, tandis que *seize genres* inconnus au terrain albien apparaissent dans le terrain turonien, où ils composent la moitié des formes zoologiques. En effet, les genres *Eulima, Chemnitzia, Nerinea, Pyramidella, Acteonella, Globiconcha, Narica, Neritopsis, Trochus, Stomatia, Pterodonta, Conus, Voluta, Mitra, Colombellina* et *Emarginula*, qui ne se sont pas montré au sein des couches albiennes, apparaissent avec le terrain turonien. Dans ce nombre, huit genres (*Pyramidella*, *Acteonella*, *Globiconcha*, *Narica*, *Stomatia*, *Pterodonta*, *Voluta*, *Mitra*) se voient pour la première fois sur le globe et constituent des êtres nouvellement créés. Ainsi, d'un côté, quelques formes manquent dans le terrain turonien, tandis qu'elles sont remplacées par trois fois plus de formes inconnues au terrain albien et même nouvelles pour la zoologie. Ces différences négatives et positives prouvent assez, ainsi que je le démontrerai plus tard, que le terrain turonien se distingue autant du terrain albien par l'ensemble de sa faune que par la distribution et la superposition de ses couches.

Terrain sénonien ou craie blanche.

Nerinea.	4	espèces.	Turbo.	1	espèces.
Avellana.	1	»	Phasianella.	1	»
Globiconcha.	3	»	Pleurotomaria.	4	»
Natica.	1	»	Fusus.	3	»
Neritopsis.	1	»	Infundibulum.	1	»
Phorus.	1	»	Pterocera.	1	»
Trochus.	3	»			

De cette liste comparée à celle des terrains turoniens, il résulte qu'il y aurait les plus grands rapports d'ensemble. Il manque pourtant beaucoup de genres, parmi lesquels les Acteonelles et les Ptérodontes anéantis pour toujours avec les terrains turo-

niens où elles ne font qu'apparaître; tous les autres ont plus tard des représentans au sein des mers tertiaires. Néanmoins le terrain sénonien renferme deux formes distinctes inconnues au sein des terrains turoniens, les genres *Phorus* et *Infundibulum*, formes qui se montrent ensuite en grand nombre au sein des terrains tertiaires ainsi que dans les mers actuelles.

Les terrains sénoniens, ou craie blanche, séparés géologiquement, constituent bien, d'après les Céphalopodes et les Gastéropodes, par leurs espèces distinctes, par leurs genres différens, une série de couches à part des terrains turoniens et intermédiaires entre ces terrains et la formation tertiaire.

Résumé.

De l'ensemble des faits combinés, pour le nombre et les formes des Gastéropodes des terrains Crétacés, je tire les conclusions suivantes :

1° Il existe des limites tranchées entre les faunes propres à chaque formation ou terrain, puisque aucune des espèces de Gastéropodes ne passe jusqu'à présent des terrains jurassiques aux terrains crétacés, ni des terrains crétacés aux terrains tertiaires.

2° Il existe à chaque grande époque géologique, non-seulement des espèces distinctes, mais des genres et des formes zoologiques spéciales.

3° Ce changement de forme dans la succession des êtres est d'autant plus marqué, qu'il a lieu entre des époques plus importantes. Il y a plus de différence entre les formes propres aux terrains jurassiques et crétacés, entre les terrains crétacés et tertiaires, qu'il n'y en a, par exemple, entre les différens étages des terrains crétacés.

4° Les affinités qu'on remarque entre les différens genres propres aux étages des terrains crétacés prouvent évidemment non-seulement que ces étages appartiennent à l'une des grandes coupes géologiques, mais encore qu'ils se séparent nettement, sous ce rapport, des étages des terrains jurassiques et tertiaires, qui ont aussi leurs caractères généraux et spéciaux

par étages : ainsi les terrains crétacés constituent bien une *formation*, un *terrain* distinct de terrains jurassiques et tertiaires.

5° Les différens étages des terrains crétacés, tout en offrant des affinités des passages dans quelques formes génériques, ont pourtant leurs genres de Gastéropodes, ou tout au moins des groupes d'espèces spéciaux. Indépendamment des espèces distinctes, on trouve les étages ainsi caractérisées :

L'étage néocomien par les Nérinées qui manquent dans le gault;

L'étage albien, par ses *Bellerophina*, ses *Rissoa*, etc., inconnues au terrain néocomien;

L'étage turonien par seize genres inconnus aux terrains inférieurs, parmi lesquels les *Acteonella* et les *Pterodonta* y naissent et y meurent sans passer aux autres étages;

Les terrains sénoniens par les *Phorus* et les *Infundibulum* inconnus à l'étage turonien.

6° Dans tous les cas, les espèces de Gastéropodes sont distinctes par terrains et suivant les étages de ces terrains, et toutes peuvent servir à les faire reconnaître sous quelque forme minéralogique que ces étages se présentent.

7° Aucune transition ne se montrant dans les formes spécifiques, les êtres paraissent se succéder à la surface du globe non par passage, mais par extinction des races existantes, et par le renouvellement des espèces à chaque époque géologique.

8° Les Gastéropodes pris dans leur ensemble ont, suivant l'ordre chronologique des faunes propres aux étages, marché du simple au composé. Beaucoup de genres, inconnus aux terrains jurassiques, se sont montrés avec les terrains néocomiens, d'autres avec le terrain albien, un plus grand nombre encore avec le terrain turonien, comme si la nature se perfectionnait de plus en plus en approchant de nous.

Ces résultats démontrent que l'ensemble des Gastéropodes n'a changé en rien les conclusions auxquelles les Céphalopodes seuls m'avaient amené (1); aussi deux séries distinctes d'êtres, les uns des hautes mers et les autres côtiers, se trouvent-elles

(1) *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome I, pages 439 et 636.

absolument dans les mêmes conditions de répartition au sein des couches terrestres, venant se corroborer l'une l'autre quant aux considérations géologiques; seulement les conclusions zoologiques sont différentes, puisque les Gastéropodes ont augmenté de nombre et de variétés de forme, des étages inférieurs aux supérieurs, tandis que les Céphalopodes ont, d'un côté, diminué de nombre, des couches inférieures aux supérieures, tout en multipliant leurs formes, suivant cette succession jusqu'au terrain turonien, pour disparaître presque entièrement ensuite avec les couches supérieures de la formation crétacée.

§ IV. Considérations géologico-géographiques.

Je ne reviendrai pas ici sur ce que j'entends par bassins géographiques, l'ayant déjà dit depuis long-temps (1). Je vais chercher à reconnaître, par des considérations d'un autre ordre, et en comparant les faunes respectives, comment les choses se sont passées suivant les étages au sein de ces bassins, et quelles modifications ont eu lieu dans les conditions comparatives de ces mêmes bassins.

Étage Néocomien.

Bassin parisien.		Bassin méditerranéen.	
Total des espèces.	70	Total des espèces.	20
Espèces communes avez le bassin Méditerranéen.	5	Espèces communes.	5
Espèces spéciales au bassin.	65	Espèces spéciales.	15

La comparaison de ces chiffres paraît prouver un plus grand développement dans les conditions d'existence des Gastéropodes du bassin parisien et une faune distincte. On voit, en effet, soixante-dix Gastéropodes au bassin parisien et seulement vingt au bassin méditerranéen, précisément l'opposé du résultat obtenu pour les Céphalopodes (2); ainsi les Céphalopodes de la faune néocomienne seraient cinq fois plus nombreux dans le

(1) *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome 1, pages 439 et 636.
(2) *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome 1, page 636.

bassin méditerranéen, tandis que les Gastéropodes seraient trois fois plus multipliés au sein du bassin parisien; ces énormes différences semblent dénoter des conditions d'existence distinctes. J'ai dit que les Céphalopodes étaient des hautes mers; les Gastéropodes sont, au contraire, côtiers par excellence. Il faudrait donc déduire de ce fait et du nombre élevé des espèces de Gastéropode spéciales à chaque bassin en particulier, que non-seulement ces bassins étaient circonscrits par des limites tranchées, mais encore qu'ils différaient suivant les possibilités vitales des êtres. Il fallait d'un côté au bassin méditerranéen plus de profondeur, condition indispensable au développement des Céphalopodes, et des côtes abruptes où les Gastéropodes ne pouvaient exister qu'en petit nombre, tandis que de l'autre le bassin parisien, moins propre aux Céphalopodes, devait avoir un grand développement de côtes, peu profondes, propres à l'existence des Gastéropodes. En résumé, le nombre des espèces communes aux deux bassins annonce une parfaite contemporanéité d'époque, et la composition des séries zoologiques, ainsi que le nombre des espèces distinctes, font croire que ces deux bassins étaient bien séparés et sous des influences différentes propres au développement, l'une de la zoologie côtière, l'autre de la zoologie pélagienne.

Dès mes premières recherches sur la circonscription des bassins aux diverses époques géologiques, j'avais reconnu que les terrains néocomiens manquaient au sein des bassins pyrénéens et de la Loire ou ligérien (1); depuis, j'ai fait plusieurs courses dans le but de chercher si le fait était général ou exceptionnel. Mes résultats ont tous été négatifs pour ces deux bassins. En effet, les dernières couches de terrain turonien du bassin de la Loire, comme j'ai pu m'en assurer, reposent sans intermédiaire à Saint-Côme, à La Ferté-Bernard, à Lamnay, à Ecomoy (Sarthe), soit sur le coral-rag, soit sur le terrain oxfordien, à Tourtenay, aux environs de Thouars (Deux-Sèvres), sur le lias ou l'oolite inférieure. Les dernières couches crétacées du bassin pyrénéen sont aussi le terrain Turonien; elles reposent immé-

(1) Voyez *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome 1, pages 444 et 637.

diatement sur les terrains kimméridien et portlandien, près de l'embouchure de la Charente, aux environs de Cognac et près d'Angoulême. Il paraîtrait donc bien certain que les terrains néocomiens manquent totalement au sein de ces deux bassins, où l'ordre de superposition passe de suite des couches jurassiques moyennes ou supérieures au terrain turonien, sans montrer de traces des deux grands étages néocomien et albien.

Groupe du terrain aptien.

Bassin parisien.		Bassin méditerranéen.	
Total des espèces.	8	Total des espèces.	4
Espèces communes.	3	Espèces communes.	3
Espèces spéciales	5	Espèces spéciales.	1

Les couches aptiennes, peut-être moins propices à la conservation des espèces, ne m'ont montré en France, indépendamment de beaucoup de restes mal caractérisés, que trop peu de matériaux pour qu'on puisse rien en déduire de positif. Du reste, les rapports de conditions d'existence paraissent être identiques aux rapports obtenus aux terrains néocomiens quant au plus grand nombre d'espèces au sein du bassin parisien, et à la contemporanéité d'époque prouvée par les espèces identiques communes aux deux bassins. Je n'ai pas non plus rencontré, au sein des bassins pyrénéen et de la Loire, de traces de ces terrains, si développés aux bassins parisien et méditerranéen.

Étage du terrain albien ou gault.

Bassin parisien.		Bassin pyrénéen.	
Total des espèces.	61	Total des espèces.	36
Espèces communes.	20	Espèces communes.	20
Espèces spéciales.	41	Espèces spéciales.	16

Au terrain néocomien on a vu les espèces de Gastéropodes communes aux deux mers s'élever, pour le bassin parisien le mieux exploré, à *un quatorzième;* au sein du terrain albien, les espèces communes sont *d'un tiers;* d'un autre côté, les proportions se rapprochent entre le nombre total comparatif des

deux mers. Il paraîtrait probable, comme je l'ai dit pour les Céphalopodes (1), que le plus grand nombre des espèces communes ne peut s'expliquer que par des communications plus immédiates entre les deux mers, produites par des commotions géologiques; s'il n'en n'était pas ainsi, il n'y aurait aucune raison pour que les rapports ne fussent restés les mêmes. Les nouveaux faits apportés par l'étude des soixante-dix-sept espèces de Gastéropodes feraient donc croire que les mers albiennes, tout en conservant les mêmes proportions zoologiques rencontrées au terrain néocomien, se seraient enrichies d'un plus grand nombre d'espèces communes annonçant des communications plus larges. Les bassins paraissent néanmoins être distincts, à en juger par le grand nombre d'espèces spéciales (les deux tiers pour le bassin Parisien).

Mes nouvelles observations prouvent de plus que les bassins pyrénéen et de la Loire n'ont, en aucun point, participé à la faune des terrains albiens restreints jusqu'alors aux bassins parisien et méditéranéen. J'ai encore voulu m'assurer, par des recherches sur les lieux, si le terrain albien des plus morcelés avait subi partout de grands remaniemens, et ici les faits sont venus corroborer et fortifier cette opinion. Lorsqu'on voit, par exemple, les bancs remplis de fossiles, composés à Machéroménil, à Sauce-aux-Bois (Ardennes), de rognons roulés de matière différente de la masse qui les recèle, on ne peut plus douter de ces remaniemens et des grandes perturbations des mers postérieurement au gault ou terrain albien. (2)

Étage turonien ou de la craie chloritée.

Bassin parisien.

Total des espèces.	22
Espèces communes avec le bassin méditerranéen.	6
Espèces communes avec le bassin pyrénéen.	1
Espèces communes avec le bassin de la Loire.	»
Espèces spéciales.	15

Bassin méditerranéen.

Total des espèces.	68

(1) *Paléontologie française*, terrains crétacés, tome 1, page 639.

(2) Voyez *Bulletin de la Société géologique*, 1843, mon Mémoire spécial sur les traces de remaniement.

Espèces communes avec le bassin parisien.	6
Espèces communes avec le bassin pyrénéen.	9
Espèces communes avec le bassin de la Loire.	6
Espèces spéciales.	49

Bassin pyrénéen.

Total des espèces.	37
Espèces communes avec le bassin parisien.	1
Espèces communes avec le bassin méditerranéen.	9
Espèces communes avec le bassin de la Loire.	6
Espèces spéciales.	22

Bassin de la Loire.

Total des espèces.	41
Espèces communes avec le bassin parisien.	»
Espèces communes avec le bassin méditerranéen.	6
Espèces communes avec le bassin pyrénéen.	6
Espèces spéciales.	29

Jusqu'à présent je n'avais eu, pour les couches inférieures, que deux bassins à comparer, les bassins parisien et méditerranéen; mais les mers des terrains crétacés de la France ont évidemment subi de grands changemens, puisqu'à l'instant où se déposaient les couches inférieures des terrains turonien ou de la craie chloritée, elles envahirent à-la-fois tout le grand bassin de la Loire et le bassin plus vaste des Pyrénées, étrangers jusqu'alors à la formation crétacée. Aussi ai-je à comparer entre eux, lors du troisième étage des terrains crétacés, quatre bassins dont la contemporanéité est démontrée par les espèces communes, tandis que le plus grand nombre d'espèces spéciales, prouve qu'ils étaient séparés et plus ou moins circonscrits. Si je cherche même, sous ce point de vue, quels rapports plus immédiats existent entre ces différens bassins, j'arriverai à des conséquences qui ne manquent pas d'intérêt.

Le bassin parisien offre, *sur vingt-deux espèces, six espèces* communes avec le bassin méditerranéen, *une* seule avec le bassin pyrénéen et aucune avec le bassin de la Loire. Ce résultat inattendu ferait croire que le bassin parisien, tout en étant plus éloigné du bassin méditerranéen que des autres, avait pourtant avec lui plus de communications immédiates, tandis que, très voisin et toujours considéré comme une de ses dépendances, le bassin de la Loire lui est plus étranger, puisque, jusqu'à présent, on y rencontre pas une seule espèce de Gastéropodes identiques. Il fallait donc qu'à l'instant où se déposait

le terrain turonien, il y eût une saillie qui séparât les deux mers, saillie aujourd'hui inconnue, puisqu'à ses parties nord-est le bassin crétacé de la Loire paraît communiquer et se confondre avec le bassin parisien. Si les considérations paléontologiques m'amènent à ce résultat, des comparaisons minéralogiques viennent les appuyer. Prises dans leur ensemble, les couches du terrain turonien du bassin de la Loire, depuis les grès de la Sarthe jusqu'aux craies blanches marneuses supérieures, montrent partout un grand nombre de paillettes de mica provenant sans doute du littoral de roche gneissique de l'ancien bassin, tandis que les couches du bassin parisien n'en offrent pas de trace. On obtiendrait dès-lors, en partant de deux séries de faits différens, des conclusions analogues sur la séparation du bassin de la Loire d'avec le bassin Parisien pendant la période de la craie chloritée ou du terrain Turonien.

Le bassin méditerranéen, sur *soixante-huit* espèces de Gastéropodes, en contient *six* communes avec le bassin parisien, *neuf* avec le bassin pyrénéen, et *six* avec le bassin de la Loire. On pourrait en déduire, par comparaison des communications immédiates avec tous les autres bassins de la France, mais plus particulièrement avec le bassin pyrénéen, puisque là se trouve le plus grand nombre d'espèces communes.

Sur *trente-sept* espèces de Gastéropodes, le bassin pyrénéen en renferme, d'après les données actuelles, *neuf* communes avec le bassin méditerranéen, *six* avec le bassin de la Loire et *une* avec le bassin parisien. En conséquence, il y aurait lieu de penser que le bassin pyrénéen avait de grandes communications avec les bassins méditerranéen et de la Loire, tandis qu'il paraît être aussi séparé du bassin parisien que l'est celui de la Loire.

Le bassin de la Loire avait, sur *quarante-et-une* espèces de Gastéropodes, *six* communes aux bassins méditerranéen et pyrénéen, et aucune avec le bassin parisien.

Ne pourrait-on pas déduire de cet ensemble de faits, que les bassins crétacés de l'étage turonien formaient une série de petites mers ayant eu, à différentes époques, des communications entre elles, ou séparées les unes des autres seulement par des détroits plus ou moins larges; que ces mers entouraient le

plateau central de la France en représentant presque un cercle irrégulier? En effet, il serait permis de penser que le bassin parisien avait communiqué avec le bassin méditerranéen par ses parties orientales, le bassin méditerranéen avec le bassin pyrénéen par son côté sud-ouest, le bassin pyrénéen avec le bassin de la Loire par l'ouest. Telles sont les considérations auxquelles m'amènent les différens résultats obtenus dans l'état actuel de la Paléontologie de notre sol; je les livre à la critique avec les faits dont elles sont déduites, en attendant que la suite de mes recherches vienne les corroborer ou les modifier.

Terrain Sénonien ou craie blanche.

Les *vingt-cinq* espèces de Gastéropodes qui me sont connues de ces couches appartiennent toutes au bassin pyrénéen, et aucune ne dépend des autres bassins. Il en résulterait seulement des comparaisons négatives qui prouvent, du reste, la différence de conditions d'existence du bassin pyrénéen pendant la période de la craie blanche. En effet, comme je l'ai déjà dit pour les Foraminifères (1), le bassin parisien paraît constituer le fond d'une mer tranquille, tandis que la région du bassin pyrénéen, où se trouvent les Gastéropodes, est, au contraire, un récif, une baie peu profonde, où des coquilles côtières pouvaient vivre comme elles vivent aujourd'hui sur les bancs de coraux des Antilles ou de l'Océanie. Je dirai encore, en me résumant, que le terrain sénonien paraît au moins, jusqu'à présent, manquer entièrement dans le bassin méditerranéen; dès-lors la circonscription des bassins, ainsi que leur état relatif, auraient encore changé au commencement de l'époque sénonienne.

§ V. Résumé général.

La répartition des Mollusques Gastéropodes par bassins, au sein des anciennes mers crétacées de France, amènent aux résultats suivans :

A l'époque de l'étage néocomien, il existait en France deux

(1) *Mémoires de la Société Géologique de France*, tome 4, page 10.

grands bassins crétacés distincts: le bassin parisien et le bassin méditerranéen, ayant chacun sa faune particulière bien tranchée, tout en possédant assez d'espèces communes pour qu'on ne puisse douter de leur contemporanéité. De ces deux bassins, le premier offrait des conditions d'existence plus propres au développement des animaux côtiers, tandis que le second l'était davantage aux Mollusques Céphalopodes des hautes mers. L'un devait donc être plus profond, l'autre posséder un littoral plus étendu. Ces mers, à en juger par la puissance des couches, sont restées ainsi un laps de temps considérable pendant lequel les êtres se sont multipliés et se sont déposés sans remaniement. Elles étaient sans doute circonscrites au sud-ouest par des surélévations des terrains jurassiques qui formaient continent au lieu où se trouvent aujourd'hui les bassins pyrénéen et ligérien, puisque les mers néocomiennes ne s'étendirent pas alors sur ces régions. Pendant le dépôt de cette mer, une commotion géologique a lieu, les êtres sont anéantis fortuitement et l'époque néocomienne est interrompue.

Après cette perturbation momentanée, la tranquillité se rétablit, l'animalisation renaît à la surface du globe, les bassins aqueux ne changent pas de circonscription, seulement ils renferment une faune différente; les mers aptiennes semblent avoir duré moins long-temps que les mers néocomiennes, puisque les dépôts sont moins puissans et que les êtres y sont moins nombreux; une nouvelle dislocation, soit rapprochée, soit lointaine, survient et anéantit de nouveau la faune aptienne.

L'étage albien ou du gault commence à se déposer; les deux mers parisienne et méditerranéenne ont des circonscriptions identiques. Elles sont encore bornées à l'ouest par des reliefs de la Loire et des Pyrénées; il est probable pourtant qu'à la fin de la période aptienne, il s'est opéré quelques changemens dans leurs points de contact, puisque le nombre des espèces communes entre les faunes change entièrement et annonce beaucoup plus de rapports. La mer albienne, très riche en animaux marins et renfermant les formes les plus remarquables, paraît avoir duré plus long-temps que le terrain aptien, du moins l'épaisseur comparative des couches le ferait croire, autant qu'on

en peut juger par les lambeaux disséminés qui nous restent.

A la fin de l'étage albien s'est peut-être manifesté l'un des mouvemens les plus visibles et les plus remarquables de la formation crétacée. La nature, en effet, sort de son repos, le retrait des matières dû au refroidissement des parties centrales détermine une nouvelle dislocation dans la croûte terrestre, et cette dislocation, très voisine des mers albiennes, amène à-la-fois l'anéantissement de la faune et le grand morcellement des couches de cette époque. J'ai fait remarquer que, durant les étages néocomien, aptien et albien, les mers crétacées ne se déposaient pas dans les bassins pyrénéen et de la Loire, tandis que, dès le commencement de l'étage turonien, les mers de cette période ont envahi tout-à-coup ces vastes contrées. Pour expliquer d'une manière satisfaisante ces faits aujourd'hui incontestables, il devient indispensable de supposer deux choses : 1° que pendant les étages néocomien, aptien et albien, les lieux occupés par les bassins pyrénéen et de la Loire ne durent représenter des parties Jurassiques alors émergées servant de limites aux mers crétacées; et 2° que postérieurement à l'étage albien, avant l'étage turonien, ces mêmes parties alors émergées se sont affaissées pour permettre aux mers crétacées de les envahir. Cette explication, d'accord avec tous les faits observés, soit sous le rapport géologique, soit sous le rapport paléontologique, ne donne pas seulement la solution des changemens de circonscription des mers crétacées, de l'augmentation des deux bassins pyrénéen et de la Loire, elle fait connaître la cause du morcellement et des nombreux remaniemens des terrains albiens.

Ainsi durant l'étage turonien, au lieu de deux il en existe quatre peuplés chacun d'une animalisation contemporaine, et pourtant assez distincte pour faire supposer entre eux des communications peu étendues. Les mers crétacées ont alors pris en Europe une extension double au moins de ce qu'elle était aux étages précédens, et les choses paraissent s'être maintenues très long-temps en cet état; c'est au moins ce qu'on peut déduire de l'énorme puissance des couches.

La fin de la période du terrain turonien paraît être déter-

minée par le système du mont Viso (1); alors encore les mers se modifient un peu avant que le terrain sénonien ne recouvre les bassins parisien et pyrénéen où elle se montre peu uniformément, puisqu'elle acquiert un immense développement dans le bassin parisien, tandis qu'on en remarque seulement des lambeaux au bassin pyrénéen, et aucune trace au bassin méditerranéen.

En dernière analyse, il résulterait de tous ces faits que cinq fois, pendant la période crétacée, il y aurait eu extinction et renouvellement complet des faunes de Gastéropodes, et que trois fois la circonscription des mers crétacées se serait notablement modifiée ou aurait complétement changé sur le sol de la France.

En comparant ces conclusions générales à l'ensemble des résultats obtenus pour les Céphalopodes des terrains crétacés, on pourra se convaincre qu'il y a identité parfaite, seulement les faits nouveaux m'ont permis d'arriver à des solutions plus satisfaisantes.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR L'INANITION,

Par CH. CHOSSAT, D. M. (Extrait.) (1)

Préliminaires.

DE L'ALIMENTATION NORMALE.

Le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour objet l'étude de l'inanition, c'est-à-dire la recherche des faits qui s'attachent à la privation complète ou incomplète des ali-

(1) C'est le résultat des observations de MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy, dans leur carte géologique de France.

(2) Ce Mémoire a été envoyé à l'Académie des Sciences, le 25 décembre 1838, et le prix de Physiologie expérimentale pour 1841 lui a été décerné; enfin il vient d'être publié dans les *Mémoires des Savans étrangers*, tome 8, 1843, page 438. Dans l'extrait que nous en donnons ici, nous reproduisons le texte de l'auteur, en supprimant seulement les tableaux numériques servant comme pièces justificatives des conclusions déduites de ses expériences. R.

mens. Mais, avant de passer à ce sujet, je dirai quelques mots de l'alimentation normale, afin de faire connaître l'état naturel des animaux que nous soumettrons à nos expériences, et de rendre plus facilement appréciables les résultats qu'ils nous fourniront plus tard.

Nous savons bien que, relativement au poids du corps, il existe une grande diversité dans la quantité d'alimens nécessaire aux différentes espèces d'animaux, depuis certains insectes qui en dévorent chaque jour le double de leur poids, jusqu'à ceux des animaux à sang froid qui vivent pendant des années sans nourriture; mais nous manquons de données précises à cet égard, ne connaissant guère que la quantité d'alimens que consomment quelques-uns de nos animaux domestiques, et cela encore sans que cette quantité ait été mise en regard du poids individuel de leur corps. Des données de cette nature seraient cependant bien faciles à obtenir au moyen des ménageries qui existent dans les grandes capitales, et l'on en devrait retirer cet avantage.

A cet égard, l'histoire de l'alimentation normale est encore à faire: mais, comme je n'avais à m'en occuper que d'une manière tout-à-fait accessoire, je ne l'ai un peu étudiée que sur les animaux que j'avais principalement choisis pour mes expériences, savoir, les Pigeons et les Tourterelles.

Les expériences ci-après ont pour but de rechercher, chez ces animaux, le rapport en question entre le poids de l'aliment et celui du corps. Nous allons immédiatement en présenter l'exposé.

Première expérience. Quatorze animaux (huit Tourterelles et six Pigeons) ont été soumis à un mode d'alimentation qui, chez tous, a présenté les conditions suivantes:

1° L'expérience n'a commencé qu'après que les animaux ont été habitués pendant quelques jours à leur nouveau domicile et au genre de vie auquel ils devaient être soumis;

2° L'aliment fourni a été le blé et l'eau: il a été donné en quantité surabondante, et le poids de ce qui a été consommé a été déterminé avec soin;

3° Au début du premier et à la fin du dernier jour de l'expé-

rience, le corps a été pesé pour s'assurer de la variation qu'il pouvait avoir subie pendant l'alimentation.

Cette expérience nous a donné des résultats sur lesquels je ferai les observations suivantes:

1° Les animaux ayant mangé à volonté, le poids du corps a très sensiblement varié, et s'est élevé, valeur moyenne, pour les Tourterelles, de $\frac{1}{10}$ sur 7 1/4 de jours d'alimentation, et pour les Pigeons, de 1/7 sur 18 1/2 jours. Ces animaux ont engraissé ou ont eu un mouvement de croissance;

2° Si je présentais le tableau du poids quotidien de chacun d'eux pendant ces expériences, ce que je ne ferai pas pour abréger, l'on verrait que, déterminé chaque jour à la même heure, ce poids a varié plus ou moins.

C'est, en effet, un résultat que nous trouverons vérifié dans presque chacune des expériences de ce Mémoire, que la grande variabilité du poids du corps. Cette variabilité, qui se lie à celle de la quantité d'alimens journaliers, m'empêche d'admettre dans toute sa généralité l'aphorisme suivant de MM. Lavoisier et Séguin: « *Quelque quantité d'alimens que l'on prenne.....*, le même individu revient tous les jours, après la révolution de vingt-quatre heures, au même poids à-peu-près qu'il avait la veille, pourvu qu'il soit d'une forte santé, que sa digestion se passe bien, qu'il n'engraisse pas, qu'il ne soit pas dans un état de croissance, et qu'il évite les excès » (*Ann. de Chim.*, tome xc, page 14). Cette assertion, vraie sans doute pour l'alimentation normale, n'est point également exacte pour toutes les grandes modifications de régime, et nous en aurons par la suite les preuves les plus multipliées (1).

3° La quantité de l'aliment consommé est énorme, quand on la compare au poids du corps. C'est ainsi qu'en moyenne le blé mangé chaque jour est égal, pour les Tourterelles, à $\frac{1}{10}$, et pour les Pigeons, à $\frac{1}{13}$ du poids moyen du corps, proportion considérable, et qui le paraîtra davantage encore, si l'on réfléchit que,

(1) Je fais ici cette remarque, parce que l'aphorisme ci-dessus m'a induit en erreur dans une partie de ce que j'ai dit (dès l'année 1824) sur la balance diurne (d'*ingesta* et des *excreta*) dans mon mémoire sur l'analyse des fonctions urinaires. (Voir à cet égard la fin du § 1 de l'alimentation insuffisante, dans le présent Mémoire.)

par la dessiccation spontanée à l'air, l'aliment en question se trouve toujours à un grand état de concentration.

Si une pareille proportion d'alimens était nécessaire à tous les Oiseaux, nous n'aurions presque pas besoin d'autres preuves pour reconnaître que les animaux qui produisent le plus de chaleur sont aussi ceux qui consomment le plus d'alimens; mais j'ignore jusqu'à quel point ces résultats peuvent se généraliser.

4° En comparant la consommation d'eau à celle du blé, l'on trouve que la quantité d'eau et celle de blé sont entre elles comme 1,16 est à 1,00, c'est-à-dire à très peu près comme 7 est à 6.

5° Quant aux fèces, elles ont été pesées: *a*, à l'état humide: telles qu'on les recueillait à la fin de chaque journée, c'est-à-dire après avoir déjà éprouvé un commencement de dessiccation à l'air, *b*, à l'état sec, après une exposition à l'air, continuée de plusieurs semaines à plusieurs mois, ce qui les ramenait à un degré de dessiccation correspondant à celui de l'aliment; alors le poids des fèces représente à-peu-près le quart de celui du blé consommé.

Deuxième expérience. Vingt-deux Pigeons ont été nourris, en leur ingérant des quantités de blé pesées d'avance, et en leur donnant de l'eau à volonté. Ils nous ont fourni vingt-sept séries alimentaires différentes, sur les résultats desquelles nous ferons les observations suivantes:

1° La comparaison du poids moyen du corps au début et à la fin de l'ensemble de ces vingt-sept séries prouve qu'en général le régime a été en quantité surabondante, puisque, sur une durée moyenne de vingt-et-un jours, le corps a augmenté de $\frac{1}{26}$ de son poids initial.

2° En rapprochant la moyenne de l'aliment quotidien de celle du poids initial, l'on obtient: blé, $\frac{1}{11}$ environ; eau, $\frac{1}{8,4}$ environ, du poids initial du corps. En calculant les moyennes sur les journées d'alimentation, et non plus sur la moyenne des séries, on arrive sensiblement au même résultat.

3° Pour ceux des animaux qui ont fourni deux séries (cinq Pigeons), l'on voit, en comparant une de ces séries à l'autre, qu'une augmentation du poids de l'aliment est toujours suivie

d'une augmentation du poids du corps. Il n'y a qu'un Pigeon qui ait fait exception à cela, peut-être parce que l'aliment de la deuxième série, quoique diminué relativement à la première, était encore en proportion surabondante pour les besoins du corps.

4° Chez les 18 animaux chez lesquels les quantités de blé et d'eau ont été déterminées, la consommation d'eau a été à celle du blé $\frac{47,76}{35,17}$, c'est-à-dire que la quantité d'eau a dépassé celle du blé d'un cinquième.

Le résultat des vingt-et-une séries alimentaires donne, pour la consommation relative d'eau et de blé le rapport $\frac{42,03}{35,00} = 1,20$.

Essayons maintenant de combiner quelques-uns de ces résultats.

a. Le blé, arrivé dans l'estomac, absorbe une partie des liquides qu'il y rencontre, et augmente par là de volume et de poids: c'est là le premier temps de la digestion chez les Oiseaux. C'est ainsi que, dans quelques expériences, dont il sera parlé plus tard, ayant retrouvé dans l'estomac et le jabot une certaine quantité de blé, qui y avait séjourné quelque temps, je l'ai pesé immédiatement au sortir du corps, après quoi, l'ayant laissé se dessécher complétement, je l'ai repesé de nouveau, et j'ai trouvé que, pour devenir digestible, ce blé avait absorbé 0,6 de son poids d'eau. Et, comme le poids des boissons égale 1,20 de celui du blé, il en résulte que les $\frac{0,6}{1,2}$, soit la moitié de l'eau que l'animal consomme, est employée à gonfler le blé, à le liquéfier en quelque sorte et à le rendre susceptible d'être digéré.

b. Le poids des boissons et celui des fèces sèches et humides n'ont été déterminés simultanément que sur quatre animaux, savoir, deux Tourterelles et deux Pigeons. Prenant la moyenne des quatre expériences, on obtient un résultat tel que l'eau des fèces est assez sensiblement égale aux 0,66 de celle prise par l'animal. Les 0,33 restant doivent passer par l'exhalation.

Ces résultats préliminaires établis, passons maintenant à l'étude de l'*inanitiation* (1), c'est-à-dire à l'examen des faits qui se rap-

(1) Je me vois à regret obligé à créer un nouveau terme, en suivant du reste les analogies grammaticales, pour exprimer le passage graduel du corps à un état qui n'est réellement de l'inanition que lors de sa terminaison. L'inanition, à proprement parler, n'est que la fin de l'*inanitiation*.

portent à la production graduelle et successive de l'état de l'inanition.

PREMIÈRE PARTIE.

DES EFFETS DE L'*INANITIATION* SUR LE POIDS DU CORPS.

Quelque nécessaire qu'il eût été de connaître d'une manière approfondie les effets de la privation complète ou incomplète des alimens, puisque, pour le médecin, c'est la question de tous les jours, cependant cette importante étude n'a point encore été entreprise par la méthode expérimentale, la seule qui fût capable de l'éclairer complétement. Ce n'est pas que nous manquions d'*observations* d'individus soumis à une abstinence prolongée, tantôt volontaire comme chez quelques aliénés, tantôt d'une manière forcée, à la suite de naufrages, d'éboulemens, etc., non plus que d'histoires merveilleuses de personnes qui ont paru supporter un jeûne continu pendant des mois et des années; mais des observations de cette nature, presque toutes isolées, incomplètes ou absurdes, ne peuvent donner que des notions superficielles et erronées, et ne contribuent à-peu-près en rien à l'étude expérimentale de la question.

A ma connaissance, les seules expériences que nous ayons sur ce sujet, sont celles que fit le célèbre Redi, et qui se trouvent dans son *Traité des animaux vivans* (Florence, 1684). Ces expériences sont surtout remarquables par la variété d'animaux qui y ont été soumis; car, d'ailleurs, elles se bornent essentiellement à indiquer la durée de la vie des animaux privés de toute nourriture, et ne donnent qu'un résultat brut, qui aurait eu besoin d'être analysé. (1)

Laissant de côté les recherches de l'érudition, dont j'ai cru devoir me dispenser entièrement, puisque je n'avais qu'un mémoire, et un mémoire expérimental, à présenter, mais que je me serais certainement imposées si j'avais eu un traité *ex professo* à rédiger sur ce sujet, je me hâte de passer à l'exposé de

(1) Lors de la rédaction de ce Mémoire, je ne connaissais pas le travail intéressant de M. Collard de Martigny sur le même sujet (*Journ. physiol.* de Magendie, 1828).

mes recherches particulières, et c'est par l'étude de l'abstinence complète des alimens que nous allons commencer.

I. *De l'abstinence complète des alimens.*

Les expériences dont nous allons rendre compte ont été faites sur plusieurs espèces d'animaux, sur des Pigeons, des Tourterelles, des Poules, des Corneilles, des Cochons d'Inde et des Lapins. Quelques recherches ont été enfin tentées sur des animaux à sang froid. Ces expériences sont nombreuses, et elles portent sur des animaux assez différens pour permettre d'en généraliser les conclusions et d'en appliquer les résultats à beaucoup plus d'espèces que celles qui les ont fournis. Cela est de toute évidence.

Ces expériences ont été faites de la manière suivante :

Des animaux, pour la plupart ceux même dont nous avions étudié l'alimentation normale dans les expériences précédentes, ont été privés de toute nourriture quelconque, jusqu'à terminaison de l'expérience par la mort réelle ou par la mort imminente, ce dernier état ne précédant la mort réelle que de quelques instans seulement.

2° Dans les deux tiers environ des expériences, les animaux ont été privés de boisson, aussi bien que d'alimens; dans l'autre tiers, on leur a fourni de l'eau à volonté, et l'on s'est presque toujours assuré de la quantité qu'ils avaient consommée.

3° Depuis le commencement de l'expérience jusqu'à la fin, c'est-à-dire pendant toute la durée de l'*inanitiation*, les animaux, à quelques exceptions près, ont été pesés tous les jours, et cela, autant que possible pour chaque animal, lors du début de son expérience. Dans tous les cas, le poids initial et le poids final ont été déterminés, c'est-à-dire le poids du corps au début de l'abstinence, et celui au moment de la mort réelle ou imminente.

Troisième expérience. Quinze Tourterelles ont été soumises à l'abstinence complète des alimens, quatre d'entre elles avec privation des boissons, les onze autres avec de l'eau à volonté.

Quatrième expérience. Vingt Pigeons ont été soumis à la privation complète des alimens, dix-sept d'entre eux avec privation des boissons, trois autres avec de l'eau à volonté.

Cinquième expérience. Deux Poules et une Corneille ont été soumises à la privation complète des alimens et des boissons.

Sixième expérience. Cinq Cochons d'Inde ont été soumis à la privation complète des alimens et des boissons.

Septième expérience. Cinq Lapins ont été soumis à la privation complète des alimens : trois d'entre eux avec privation des boissons, les deux autres avec de l'eau à volonté.

Ces quarante-huit animaux nous ont fourni des résultats que nous allons maintenant discuter.

De la diminution de poids du corps.

Le résultat le plus constant et en même temps le plus important de la privation des alimens, c'est la diminution graduelle de poids du corps. Nous allons entrer à cet égard dans d'assez grands détails ; et, pour mettre plus d'ordre dans ce que nous avons à dire, nous diviserons la perte de poids en *perte diurne* et en *perte intégrale*, c'est-à-dire en perte relative à un seul jour, et en perte qui se rapporte à la durée entière de l'*inanitiation*.

A. *De la perte diurne.* Pour déterminer la perte de poids que le corps éprouve d'un jour à l'autre, il faudrait peser les animaux précisément à la même heure, chacun des jours de l'inanitiation. Dans le détail journalier de ces dernières expériences, quoique les pesées aient été faites presque toujours à la même heure, cependant je me suis quelquefois un peu écarté. Alors, les différences de poids ne correspondant pas toujours à des intervalles de temps parfaitement égaux, ces différences ne représentent pas les variations diurnes exactes. Mais, comme j'ai toujours eu soin de noter l'heure précise des pesées, en divisant la différence de poids par le temps écoulé, j'en ai déduit la perte horaire moyenne, perte que j'ai ensuite multipliée par 24 pour la transformer en perte diurne vraie. En répétant

cette opération pour chaque jour des expériences, j'ai obtenu la série des pertes diurnes vraies pour chacun des jours de l'*inanitiation.* (1)

Je ferai sur les résultats ainsi fournis les observations suivantes :

1° Toutes choses égales d'ailleurs, et en particulier à égale durée de l'inanitiation, la perte diurne est d'autant plus forte que l'animal est plus volumineux ;

2° Tout en diminuant de poids chaque jour, le corps ne perd cependant point d'une manière uniforme ; il y a, par exemple, des pertes *maximum* et des pertes *minimum*, et ces pertes extrêmes peuvent être entre elles dans le rapport de 6 à 1 ;

3° La perte *maximum* a été en général au début, quelquefois vers la fin, jamais au milieu de l'expérience. Ainsi, dans vingt-quatre expériences faites pour déterminer la perte diurne, la perte *maximum* a tombé dix-sept fois sur le premier jour de l'expérience, et sept fois sur l'un des derniers jours de l'expérience.

La présence du maximum au début tient surtout à ce que le premier jour de l'abstinence, le corps expulse le résidu de l'aliment ingéré la veille. Aussi, quand on fait abstraction de ce premier jour, trouve-t-on qu'en général les pertes diurnes ne diffèrent plus beaucoup d'un jour à l'autre.

4° La perte minimum a été en général vers le milieu, quelquefois vers la fin, jamais au commencement des expériences : ainsi, dans les mêmes 24 expériences, l'on a eu :

Perte maximum vers le milieu de l'expérience. 22 fois.

Perte minimum le dernier jour. . . . . 2 fois (2)

5° Ces expériences ayant une durée corrélative très différente, l'on ne saurait en comparer entre eux les jours de même nom. Pour établir cette comparaison, j'ai divisé chaque expérience

(1) Il est à observer que, de cette manière, le dernier jour des expériences est représenté comme plein, quoiqu'il n'ait été le plus souvent qu'une fraction de jour ; mais cela est sans importance pour ce que j'aurais à en dire ici.

(2) Je dois avertir que pour ces conclusions j'ai négligé le dernier jour de la vie, lorsque la perte diurne qui y correspond n'a pas été déduite de plus de cinq heures de temps, parce qu'aux approches de la mort on ne saurait conclure avec exactitude d'un cinquième de jour à la journée entière, comme nous le verrons bientôt. C'est ainsi que j'exclus le dernier jour d'un pigeon et de trois tourterelles, sujet d'expériences précédentes.

en trois parties de durée autant que possible égale. J'ai pris la moyenne diurne de chacun de ces tiers de série, et, additionnant entre elles les moyennes des tiers de même nom, j'ai trouvé que les pertes des deux tiers extrêmes sont des maximums, et celles du tiers moyen un minimum. En prenant la somme de tous les résultats de même nom, l'on voit que la perte du tiers moyen est à celle de l'un ou de l'autre des deux extrêmes supposés égaux comme 2 est à 3 environ.

Les deux tiers extrêmes, sans être de même valeur, diffèrent cependant peu l'un de l'autre, et même ils se rapprocheraient beaucoup de l'égalité, si l'on faisait abstraction du premier jour de l'abstinence, où l'excès de perte est dû en grande partie à l'évacuation du résidu de l'alimentation antécédente.

Ainsi dans les deux moitiés de l'expérience on peut regarder la perte comme étant assez sensiblement égale.

1° L'augmentation relative de la perte vers la fin de la vie est d'autant plus digne d'être remarquée, qu'elle est contraire à ce qui semblerait devoir arriver, puisque, plus le corps a perdu, et moins il devrait avoir à perdre. Elle a, en général, coïncidé avec une augmentation plus ou moins grande des fèces, augmentation allant quelquefois jusqu'à la diarrhée, comme dans les affections colliquatives.

Il est à observer toutefois que, s'il y a augmentation de la perte dans le dernier tiers des séries, cette augmentation, en général, a tout-à-fait cessé quelques heures avant la mort, de telle façon, par exemple, qu'un animal qui venait de perdre 0,5 grammes par heure, ne perdait quelquefois plus rien du tout pendant les deux ou trois dernières heures de la vie, comme si l'exhalation d'acide carbonique et de vapeur d'eau eût été suspendue en même temps que les autres excrétions du corps : on a des exemples de ce fait dans les sujets des expériences déjà mentionnées, sans parler de quelques autres dont nous aurons occasion de nous occuper plus tard (1).

(1) C'est aussi une des raisons pour lesquelles, dans les déductions ci-dessus, j'ai rejeté le dernier jour, quand il n'était pas représenté par plus de cinq heures de temps, parce que, dans ces dernières heures, la perte du poids n'est point proportionnée à la perte moyenne des dernières vingt-quatre heures de la vie.

B. *De la perte intégrale.*

C'est ici que se présente l'une des plus belles qnestions que nous ayons à résoudre, celle de déterminer la valeur de la perte de poids à laquelle la vie cesse d'être possible. L'on conçoit sans peine, en effet, que le poids du corps ne puisse pas diminuer d'une manière indéfinie, et qu'il existe certaines limites de déperdition qui ne se franchissent jamais. Ce sont ces limites, dont les applications pratiques doivent être d'un si haut intérêt, que nous allons chercher à reconnaître.

Perte intégrale absolue. Rien n'est plus varié que la valeur absolue de la perte du poids chez les animaux inanitiés de même espèce : ainsi, par exemple, chez une Tourterelle, la perte de poids, au moment de la mort, était 26,4 grammes, tandis qu'elle était 102,1 grammes, c'est-à-dire à-peu-près quatre fois plus forte chez une autre.

Cette différence, qui se rencontre à un degré plus ou moins prononcé dans toutes les autres expériences, et qui se rattache à des différences corrélatives dans le poids normal des animaux qui la présentent, nous montre que, chez les animaux de même espèce, les plus gros sont en général ceux qui, jusqu'au moment de la mort, ont éprouvé la perte de poids la plus considérable.

Perte intégrale proportionnelle. La valeur absolue de la perte de poids ne nous donnant pas, comme on voit, des résultats indépendans du poids individuel des animaux, ce n'est pas elle qui peut nous fournir la clef de la loi générale qui régit cette classe de faits; mais il n'en est pas de même de la valeur relative de cette perte, c'est-à-dire du rapport de sa valeur absolue à celle du poids normal, soit initial du corps. Ce rapport extrêmement important est ce que nous désignerons par la suite sous le nom de *perte proportionnelle*, et nous lui adjoindrons les épithètes d'*intégrale* ou de *diurne*, selon que nous aurons à désigner la perte relative à la totalité, ou celle relative à un seul des jours de la série d'*inanitiation*.

Pour mettre bien en évidence le résultat général auquel je suis parvenu, quant à la valeur de la perte intégrale à laquelle

la vie cesse d'être possible, prenons pour chaque espèce d'animaux séparément la somme des résultats individuels sur le poids initial et sur le poids final fournis par nos troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième expériences, et rapprochons les unes des autres les sommes partielles que l'on obtient ainsi; nous aurons alors les résultats suivans :

1. La moyenne générale de la perte intégrale proportionnelle pour ces 48 expériences $= \frac{22110,92 - 13335,40}{22110,92} = 0,397$, ou en nombre rond $= 0,400$, c'est-à-dire qu'en moyenne nos animaux inanitiés ont péri lorsque leur perte s'est élevée aux 0,4 de leur poids initial.

2. En comparant cette moyenne générale avec les moyennes partielles relatives à chaque espèce d'animaux, l'on voit que celles-ci se sont peu écartées de la première, l'écart maximum étant 0,130.

3. En comparant entre elles les moyennes d'espèce à espèce, l'on voit :

a. Qu'entre quelques espèces d'une même classe, les moyennes diffèrent plus qu'entre des espèces appartenant à deux classes différentes : ainsi, par exemple, les Oiseaux diffèrent plus les uns des autres que quelques-uns d'entre eux ne diffèrent des Mammifères ;

b. Que les moyennes relatives aux deux espèces les plus éloignées par leur poids (les Tourterelles et les Lapins) sont à-peu-près identiques entre elles, quoique le poids initial moyen de ces deux espèces soit respectivement dans le rapport de $\frac{149,2}{1440,0}$, c'est-à-dire à-peu-près comme 1 est à 10.

Il résulte de là la conséquence intéressante que, chez les animaux à sang chaud, la perte proportionnelle paraît être tout-à-fait indépendante de la classe à laquelle un animal appartient, ainsi que du poids normal de son espèce.

4. En examinant cependant les détails de ces expériences, l'on observe des différences assez notables dans quelques-uns des résultats individuels d'une même espèce; nous nous bornerons pour le moment à les signaler ici, devant nous en occuper spécialement un peu plus tard.

Ainsi, voilà la loi générale de l'*inanitiation* : c'est qu'un animal périt lorsqu'il a perdu environ 0,4 de son poids normal. On conçoit de quelle haute importance est ce résultat, et de combien d'applications pratiques il est susceptible.

Avant de quitter ce sujet, je dirai quelques mots de la perte diurne proportionnelle, dont à dessein j'ai renvoyé de m'occuper jusqu'à ce que j'eusse expliqué ce que j'entendais par une perte proportionnelle. En prenant la somme des poids initiaux et celle des pertes diurnes absolues séparément pour chacune des espèces qui ont été les sujets de nos expériences n°s 3, 4, 5, 6 et 7, on obtient, pour la perte proportionnelle diurne, les valeurs suivantes :

Pour les Oiseaux.	= 0,044
Pour les Mammifères.	= 0,040
Collectivement pour les Oiseaux et les Mammifères.	0,042

C'est-à-dire que la perte moyenne pendant chaque jour de l'inanitiation a été pour ces Oiseaux $\frac{44}{1000}$, pour les Mammifères $\frac{40}{1000}$, et pour tous les animaux collectivement, sans distinction de classe, $\frac{42}{1000}$ du poids normal, soit initial du corps.

Fèces. Voyons maintenant comment s'opère la perte de poids. Le corps ne perdant que par ses excrétions cutanée, pulmonaire et abdominale, si l'on s'appliquait à recueillir exactement tous les produits éliminés ainsi, l'on devrait retrouver la totalité du poids perdu par l'animal. C'est là ce que je cherchais à faire, non pas sans doute pour la totalité, mais pour une partie seulement de ces excrétions, savoir, pour la défécation.

Les expériences ont été faites sur deux espèces d'animaux, et les moyennes partielles qu'elles fournissent, sans être identiques (le mode de dessiccation employé ne le comportait pas), s'éloignent cependant peu l'une de l'autre, et nous permettent de conclure, comme résultat général, que *pendant l'abstinence complète des alimens, à une perte de poids de* 1000 *grammes, a correspondu une excrétion de* 111,1 *grammes de fèces ramenées à un état de dessiccation aussi complet que l'on puisse le communiquer.* Dans cet état, les fèces ne représentent que les $\frac{50,33}{53,151}$,

c'est-à-dire le tiers de leurs poids à l'état humide, et sans doute moins encore, puisque ce poids humide n'a jamais été déterminé qu'après quelques heures d'exposition à l'air.

Des influences qui modifient la perte intégrale proportionnelle.

Nous avons fait observer un peu plus haut que, bien que la moyenne générale de nos troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième expériences, donnât 0,400 pour la perte intégrale proportionnelle qui amène la cessation de la vie, cependant l'examen détaillé de ces expériences montrait qu'il existait des différences assez notables entre les résultats individuels de quelques-unes d'entre elles et la moyenne générale en question. En parcourant ces expériences, l'on trouve que les limites extrêmes entre lesquelles tous les résultats individuels ont oscillé ont été :

Chez une Tourterelle.	0,225
Chez une Poule.	0,529

ce qui donne une latitude de 0,304, c'est-à-dire de 0,3 du poids initial du corps, et c'est sur cette différence que doivent se prendre toutes les influences perturbatrices qui peuvent venir modifier la loi de la perte proportionnelle. Ces influences, qu'il nous reste maintenant à analyser, se réduisent essentiellement à deux, savoir : l'*obésité* et l'*âge des animaux;* nous allons nous occuper successivement de chacune d'elles.

A. *De l'obésité* (1).

Il est bien reconnu que, chez les sujets morts d'inanition, la graisse a presque complétement disparu. Cette substance éprouve donc une perte relative beaucoup plus forte que celle qui est subie par le reste du corps. Aussi, en comparant les animaux très gras à ceux qui ne le sont point, observe-t-on que la perte additionnelle due à la disparition plus ou moins complète de la

(1) Je suis obligé, pour traiter ce sujet en cet endroit, d'empiéter sur ce que j'aurai à dire plus tard, et de me référer à des résultats qui ne seront présentés qu'à l'occasion des autopsies.

graisse finit par devenir une quantité appréciable, et par influer sur la valeur de la perte intégrale proportionnelle. C'est là ce que nous chercherons à rendre sensible de la manière suivante :

Nous verrons plus tard :

1° Que deux Pigeons, pesant ensemble 840,39 grammes, et morts par asphyxie, dans un état normal de nutrition, conservaient collectivement 77,28 grammes de graisse, c'est-à-dire les 0,092 du poids de leur corps;

2° Que par l'inanition la graisse du corps se réduit environ aux $\frac{5,20}{77,28} = 0,067$ de son poids primitif.

Il résulte de ces données-là :

a. Que, par l'*inanitiation*, la graisse de ces deux animaux serait devenue les $0,092 \times 0,067$ du poids normal du corps; et par conséquent que la différence additionnelle qui en serait résultée dans la perte intégrale proportionnelle aurait été $= 0,092 (\{1,000 - 0,400\} - 0,067) = 0,049$. Ajoutant donc ce nombre à celui de la moyenne générale de la perte intégrale proportionnelle, nous aurons, pour la valeur moyenne et particulière de cette perte chez ces deux animaux, 0,449.

b. Or, en prenant la moyenne des résultats fournis par deux Pigeons inanitiés, Pigeons aussi semblables que possible aux deux autres mentionnés plus haut, et asphyxiés à l'état normal, et choisis, avant toute expérience, dans le but spécial de leur être comparés de point en point, nous trouvons que la moyenne de la perte intégrale proportionnelle de ces deux animaux $= 0,493$. Ce résultat est assez rapproché de celui que fournit le calcul précédent, pour pouvoir en être considéré comme la vérification.

L'on voit donc que l'obésité modifie jusqu'à un certain point la valeur de la perte intégrale proportionnelle; et puisque la présence d'une quantité pas très considérable de graisse ($\frac{1}{11}$ environ de poids du corps) pourrait faire varier la valeur de la perte proportionnelle de 0,05, l'on peut admettre comme limite que cette influence s'étende jusqu'à 0,1. Ainsi, la perte proportionnelle, qui en moyenne $= 0,400$, peut, chez les animaux très gras, s'élever jusqu'à 0,500.

C'est à cette circonstance que j'attribue la valeur élevée de la perte proportionnelle chez quatre animaux, dans les expériences faites dans le but d'établir cette perte, chez qui seuls cette perte a atteint 0,500, savoir, deux Poules qui étaient au début de l'expérience dans un grand état d'embonpoint, et deux Pigeons qui, pendant une alimentation surabondante, continuée pour l'un pendant seize, et pour l'autre pendant trente jours, avaient augmenté de poids, le premier dans le rapport de 4 à 5; le second dans celui de 4 à 6.

B. *De l'âge des animaux.*

C'est un fait connu de toute antiquité (1) que l'âge apporte d'assez grandes modifications dans la faculté de supporter l'abstinence. Voyons donc si les expériences précédentes nous fournissent quelques résultats à cet égard.

Il eût été à désirer que j'eusse pu connaître avec certitude l'âge des animaux dont je me suis servi; mais il m'a été impossible d'y parvenir. Cependant, les Tourterelles ayant offert cela de particulier, qu'elles provenaient toutes de la même source, et qu'elles avaient été nourries de la même manière, j'ai pu, à défaut de leur âge vrai, arriver à une expression de leur âge relatif, en les classant d'après leur poids initial (2). Cette mesure est imparfaite, sans doute, mais elle suffit pour nous permettre d'arriver aux effets généraux qui résultent de l'influence de l'âge, et ce sont les effets de cette espèce que nous avons presque uniquement en vue ici. Quant aux autres animaux, comme ils ne présentaient pas l'uniformité d'origine des Tourterelles, je ne m'en suis pas occupé.

Dans un tableau général de l'*inanitiation*, je rangeais les Tourterelles d'après leur poids initial. Quoiqu'on y voie la perte intégrale proportionnelle aller toujours en augmentant, à mesure que les animaux se trouvaient plus gros, cependant, afin de

(1) Hippocrate, *Aphor. I*, 13.

(2) Si je voulais me servir d'une expression tirée d'une autre science, je dirais que le *poids* est une *fonction* de l'âge, mais une fonction qui ne peut se déterminer qu'expérimentalement.

mettre l'influence de l'âge mieux en évidence, distribuons ces animaux dans les trois groupes suivans : *a.* Tourterelles jeunes; celles au-dessous de 120 gr.; *b.* Tourterelles d'âge moyen; de 120 à 160 gr.; *c.* Tourterelles adultes; celles au-dessus de 160 gr.

Prenons alors la somme, puis la moyenne des résultats expérimentaux de chaque groupe, et nous aurons pour le groupe A : durée de la vie, 3 jours, 07; perte intégrale proportionnelle, 0,250; perte diurne proportionnelle, 0,081. Groupe B : durée de la vie, 6 jours, 12; perte intégr. proport. 0,362; perte diurne proport. 0,059. Groupe C : durée de la vie, 13 jours, 36; perte intégr. proport. 0,463; perte diurne proport. 0,035.

Nous ferons sur ces résultats les observations suivantes :

1. *Poids du corps. a. Initial.* Les quantités du même nom se trouvent représenter assez exactement les premiers termes d'une progression géométrique, mais d'une progression dont le quotient varie d'une des colonnes à l'autre. Or, comme la colonne de poids initial est celle que contient les données de la portion relativement à l'âge de nos animaux, c'est au quotient de cette progression que nous devons comparer aux deux autres, pour reconnaître les effets de l'âge que nous nous occupons de rechercher.

Le quotient moyen de la progression du poids initial $= \frac{1}{2}\left(\frac{143,62}{110,42} + \frac{189,36}{143,62}\right) = \frac{1}{2}(1,30 + 1,32) = 1;31$. Voyons maintenant jusqu'à quel point les quotiens des autres progressions sont semblables à celui-là.

b. Le poids final a pour sa progression un quotient moyen $= \frac{1}{2}(1,11 + 1,11) = 1,11$. Ce quotient est sensiblement plus petit que celui de la progression du poids initial, ce qui rend les deux progressions nécessairement divergentes entre elles. Il en résulte que les termes correspondans de ces progressions sont d'autant plus différens l'un de l'autre que le quotient s'éloigne davantage du premier de ces termes; et, comme la progression du poids initial est l'expression de l'accroissement d'âge des animaux, il suit de là que, plus les animaux sont âgés et plus le poids final auquel ils succombent se trouve relativement diminué, et *vice versa*.

2. *Perte de poids.* *a.* La perte absolue a pour sa progression un quotient moyen $= \frac{1}{2}(1,88 + 1,68) = 1,78$. Ce quotient, à l'opposé du précédent, est plus grand que celui de la progression de poids initial, et les deux progressions deviennent encore divergentes entre elles. Il résulte de là, d'après le raisonnement ci-dessus, que, plus les animaux sont âgés et plus la perte de poids au moment de la mort se trouve relativement élevée.

b. La perte intégrale proportionnelle a pour sa progression un quotient moyen $= \frac{1}{2}(1,45 + 1,28) = 1,36$. Ce quotient, étant un peu plus grand que celui de la progression de poids initial, montre, comme dans le cas précédent, que, plus les animaux sont âgés et plus la perte intégrale proportionnelle se trouve relativement élevée.

c. La perte diurne proportionnelle a pour sa progression un quotient moyen $= \frac{1}{2}(0,73 + 0,59) = 0,66$. Ce quotient fractionnaire fait voir avec quelle rapidité la perte diurne diminue à mesure que les animaux deviennent plus âgés.

3. Pour apprécier la valeur de ces résultats, comparons ces différens quotiens à celui de la progression de poids initial, soit de l'âge relatif des animaux; nous obtiendrons les résultats suivans :

Poids final	$\frac{1,08}{1,31} = 0,85$
Poids intégral absolu	$\frac{1,78}{1,31} = 1,36$
Poids intégral proportionnel.	$\frac{1,36}{1,31} = 1,04$
Perte diurne proportionnelle	$\frac{0,66}{1,31} = 0,50$

c'est-à-dire que, lorsqu'on a déterminé pour l'un de ces âges par l'âge (*a*), par exemple, le poids initial, le poids final, la perte intégrale absolue et les pertes proportionnelles intégrale et diurne, l'on passera aux valeurs correspondantes à ces quantités pour l'âge (*b*), c'est-à-dire pour le poids initial suivant, au moyen d'une simple proportion, dont on multipliera le résultat, soit le dernier terme par le nombre 0,85 pour le poids final, par 1,36 pour la perte intégrale absolue, et ainsi de suite pour les deux autres quantités. De même aussi on passera de l'âge (*a*) à l'âge (*c*), en multipliant le résultat de la proportion par le nombre correspondant, élevé à la deuxième puissance, c'est-à-dire par $(0,85)^2$, par $(1,36)^2$, etc.

4. Quant à la valeur absolue que la modification de l'âge

apporte à la perte intégrale proportionnelle, l'on voit, en partant de la valeur moyenne fournie par cette perte, savoir 0,397, que la perte intégrale proportionnelle la plus faible que nous ayons obtenue, celle de 0,225 nous a été fournie par l'une de nos Tourterelles les plus jeunes, et s'écarte de la moyenne générale de 0,172.

Or, comme les animaux que j'ai examinés n'étaient pas des plus jeunes que j'eusse pu me procurer, l'on ne s'écartera pas beaucoup de la vérité en étendant jusqu'à 0,200 l'influence de l'âge pour diminuer la perte intégrale proportionnelle, de telle façon que la limite inférieure de cette perte serait en nombre rond, et pour de jeunes animaux, de 0,400 — 0,200 = 0,200.

La moyenne fournie pour la perte intégrale proportionnelle étant déduite d'animaux de tout âge, et en particulier de quelques animaux très jeunes, cette valeur aurait sans doute besoin d'une légère correction pour s'appliquer exclusivement à des animaux adultes. D'après l'examen des faits, je pense que cette correction d'âge pourrait porter la moyenne en question à environ 0,450.

L'on voit donc, en résumant l'influence qui peut modifier la valeur de la perte intégrale, que l'obésité peut augmenter cette perte de 0,1, et la porter de 400 à 0,500, tandis que le jeune âge peut la diminuer de 0,200 et la porter de 0,400 à 0,200, en sorte qu'en réunissant ces deux effets, l'on obtient, pour les oscillations de la perte intégrale proportionnelle, l'amplitude de 0,300 que nous avons signalée plus haut, c'est-à-dire une étendue équivalente aux trois dixièmes du poids normal du corps.

De la durée de la vie.

Chez les animaux privés de toute nourriture, l'*inanitiation* est loin d'avoir une durée uniforme. Les différences qui s'observent à cet égard tiennent à diverses circonstances que nous allons chercher à examiner ; mais après avoir établi cependant quelle est la durée moyenne de la vie.

a. Le résultat général de 48 expériences donne, pour la durée moyenne de la vie dans l'*inanitiation*, $\frac{364,33 + 89,89}{48} = 9$ jours, 68.

b. En moyenne, les Oiseaux et les Mammifères ont vécu à fort peu près le même espace de temps.

c. Enfin nous voyons que la durée maximum de la vie a été de 20 jours, 42; la durée minimum de 2 jours, 01.

La durée de la vie des animaux soumis à l'*inanitiation* est essentiellement modifiée par les influences suivantes:

1. L'*âge des animaux.* Pour apprécier cette influence, utilisons les résultats auxquels nous sommes arrivés plus haut, et nous verrons:

a. Que le quotient moyen de la progression de la durée de la vie $= \frac{1}{2}(1,99 + 2,18) = 2,08$. Ce quotient, le plus grand de ceux que nous ayons obtenus, montre que l'âge influe sur l'augmentation de la durée relative de la vie, plus que sur aucune des autres circonstances, et en particulier plus que l'augmentation relative de la perte de poids, à laquelle la mort survient.

b. Ce quotient, divisé par celui de la progression du poids initial, donne $\frac{2,08}{1,31} = 1.59$, c'est-à-dire que, lorsqu'on a déterminé par l'âge (a) le poids initial et la durée de l'*inanitiation*, l'on passera à la durée de l'*inanitiation* pour l'âge (b), soit pour le poids initial suivant, à l'aide d'une simple proportion, dont on multipliera le résultat par $(1,59)^2$, et de même pour l'âge (n), en multipliant le résultat de la proportion par $(1,59)^{n-1}$.

Il serait facile d'exprimer ces rapports par une formule qui les embrasserait dans leur généralité; mais je préfère ne point le faire, afin de ne pas paraître attacher aux expressions mathématiques plus d'importance que je ne suis disposé à leur en accorder ici, et je désire même qu'il soit bien entendu que je ne considère les courtes formules que j'ai employées jusqu'à présent que comme des phrases commodes, pour indiquer avec netteté les rapports que nous avons vus exister entre les différens faits que nous avons étudiés.

c. La moyenne générale de la durée de la vie, obtenue ci-dessus, savoir: 9 jours, 68, ayant été déduite de la totalité de nos expériences, elle se rapporte à de jeunes animaux, aussi bien qu'à des animaux adultes; mais, d'après ce que nous venons d'établir, maintenant on voit qu'en se bornant à ces derniers,

l'on aurait un résultat différent. Or, sans pouvoir fixer de nombre bien précis, cependant, d'après les résultats individuels, je crois que, chez les animaux adultes, la durée de la vie doit être en moyenne de 15 à 18 jours.

2. *La perte intégrale proportionnelle.* En déterminant la durée moyenne de la vie qui correspond à des valeurs successivement croissantes de la perte proportionnelle; ainsi, à toutes les valeurs de la perte entre 0,2 et 0,3, nous obtenons pour durée moyenne de la vie, 3 jours, 07; entre 0,3 et 0,4, vie moyenne, 7 jours, 90; entre 0,4 et 0,5, vie moyenne, 11 jours, 71; et enfin entre 0,5 et 0,6, vie moyenne, 18 j., 52. D'où l'on peut conclure:

a Que la perte proportionnelle se trouvant disposée en progression par équidifférence, la durée de la vie représente assez sensiblement aussi une progression de même espèce;

b Que ces progressions sont toutes deux croissantes;

c Enfin, que la raison de la progression de la durée de la vie est beaucoup plus grande que celle de la progression de la perte intégrale proportionnelle; de façon qu'à 0,1 de différence dans la valeur de celle-ci, correspond dans la première une différence moyenne de 4 jours ,82.

3. *La perte diurne proportionnelle.* L'influence de la perte diurne proportionnelle sur la durée de la vie est précisément l'inverse de la précédente, c'est-à-dire que, plus cette perte s'est trouvée forte, plus la vie a été courte; et plus la perte a été faible, plus la vie s'est prolongée. Pour n'en citer qu'un seul exemple, on trouve dans les quarante-huit expériences mentionnées plus haut, que, relativement à la perte diurne proportionnelle,

La durée maximum de la vie a correspondu à 0,025,
La durée minimum de la vie, à 0,112,

c'est-à-dire que, dans le dernier cas, la perte diurne a été quatre fois et demie plus forte que dans le premier. Il faut se rappeler toutefois qu'ici il ne s'agit plus seulement d'animaux du même âge, et que cette perte maximum a été observée chez l'une de nos plus jeunes Tourterelles, tandis que la perte minimum l'a été sur un Pigeon adulte.

La durée de la vie dans l'*inanitiation* est très exactement représentée par la formule suivante :

$$\text{Durée de la vie} = \frac{\text{Perte intégrale proportionnelle.}}{\text{perte diurne proportionnelle moyenne.}}$$

Pour l'âge adulte, cette formule deviendra, en y substituant la valeur de la perte intégrale proportionnelle qui résulte de nos observations et remarques :

$$\text{Durée de la vie} = \frac{0{,}450}{\text{Perte diurne proportionnelle moyenne.}}$$

Il découle de là qu'il est jusqu'à un certain point possible, d'après la valeur de la perte proportionnelle diurne, de conclure la durée probable de la vie d'*inanitiation*. Ainsi, par exemple, que l'on donne pour un animal adulte son poids normal et sa perte de poids pendant l'un des jours de l'*inanitiation*, l'on en conclura sa perte proportionnelle diurne pour ce jour-là. Substituant ce résultat au dénominateur du second nombre de la formule ci-dessus, l'on arrivera à la valeur cherchée de la durée moyenne de la vie, et cette approximation pourra être rendue plus exacte encore, d'après ce qui a été dit à l'occasion de la perte diurne, en connaissant si le jour indiqué appartient au commencement ou à une période plus avancée de l'*inanitiation*, c'est-à-dire à l'époque du maximum ou à celle du minimum de la perte.

Quant aux animaux plus jeunes et à ceux surchargés d'embonpoint, ce que nous avons dit dans les articles précédens suffira pour faire à la valeur de la perte intégrale proportionnelle les corrections nécessaires pour arriver à un degré semblable d'approximation.

L'on conçoit, d'après ce que nous venons de dire, de quelle importance il est, dans toute espèce d'*inanitiation*, de diminuer autant que possible la perte diurne, pour que la durée de la vie puisse se rapprocher le plus possible du maximum.

De la diminution du poids chez les animaux à sang froid.

Les résultats remarquables que nous avons obtenus sur les

animaux à sang chaud, quant à la perte de poids qui occasionne la mort, m'ont engagé à rechercher comment se comportaient à cet égard les animaux vertébrés à sang froid, animaux qui, pour la nutrition, sont placés à une extrémité de l'échelle opposée à celle où se trouvent les animaux à sang chaud. Je me hâte de dire cependant que je n'ai fait qu'effleurer ce sujet vaste et curieux, qui à lui seul eût exigé des expériences très multipliées, et prolongées pendant plusieurs années consécutives.

Huitième expérience. Douze Grenouilles ont été placées dans des baquets d'eau claire, renouvelée de temps en temps. Elles ont été soumises à la privation complète des alimens, et on les a pesées régulièrement tous les quinze jours.

Avant de passer aux résultats de ces expériences, je ferai observer qu'on ne doit faire des pesées qu'après avoir cherché à faire sortir de l'anus, par la compression du ventre, l'eau, souvent en assez grande quantité, que ces animaux avalent, qui séjourne dans leur intestin, et qui peut modifier leur poids réel d'une manière assez notable pour que, malgré la prolongation de l'abstinence, on les trouve quelquefois tout-à-coup plus pesans qu'ils ne l'étaient deux ou trois mois auparavant.

Une autre observation à faire, c'est que, vers les derniers jours de la vie, lorsque les forces sont épuisées, l'animal s'infiltre en absorbant l'eau dans laquelle il est plongé, et arrive à peser, au moment de la mort, quelquefois davantage que plusieurs semaines auparavant. Dans ce cas, je prends pour poids final celui de l'avant-dernier mois, parce qu'il présente le minimum auquel le poids soit descendu.

Passons maintenant aux résultats présentés par ces animaux:

Durée de la vie. . .	Maxim. 15 mois.	Minim. 6 mois.	Moy. 9 mois.
Poids initial du corps.	Maxim. $72^{grm},55$	Minim. $37^{grm},10$	Moy. $49^{grm},20$
Poids final du corps .	Maxim. 43 ,74	Minim. 24 ,47	Moy. 28 ,81
Perte intégr. proport.	Maxim. 0 ,39	Minim. 0 ,33	Moy. 0 ,41

Je ferai sur ce tableau les observations suivantes: 1° Il offre ceci de très remarquable, c'est que, sauf la première colonne, l'on croirait qu'il s'agit des animaux à sang chaud, au point que, dans la moyenne, en déplaçant la virgule, l'on obtient à-peu-près les nombres fournis par un des Pigeons dans

notre quatrième expérience. Si nous nous rappelons que, chez les animaux à sang chaud, la moyenne générale de la perte proportionnelle = 0,397, nous verrons que, chez les Grenouilles inanitiées, cette perte se trouve très sensiblement la même ; les moyennes de classe à classe différant moins entre elles que les individus d'une même espèce.

2. La différence entre ces deux classes d'animaux consiste essentiellement dans le temps nécessaire pour arriver à la limite. Chez nos animaux à sang chaud, nous avons vu que la durée moyenne de l'*inanitiation* était de 9 jours, 68, et que la moyenne de la perte diurne proportionnelle était de 0,042 ; en calculant les mêmes élémens pour nos Grenouilles, nous trouverons que la durée moyenne de la vie a été de 9 mois, et la moyenne de la perte diurne proportionnelle a été 0,0015, c'est-à-dire que, chez elles, la durée de la vie a été trente fois plus longue, en même temps que la perte diurne s'est réduite à $\frac{1}{30}$ environ, au moyen de quoi l'égalité s'est trouvée maintenue.

3. Il est à remarquer que les Grenouilles qui sont mortes peu après avoir déposé leur frai, ont, en général, présenté une perte proportionnelle un peu moins forte que les autres. Le rapport a été à-peu-près celui de 0,33 à 0,44.

4. Enfin, pendant les trois mois d'hiver, les unes et les autres ont fort peu perdu ; la perte principale est tombée sur les mois d'été.

Neuvième expérience. Trois Grenouilles reinettes ont été placées dans un vase que l'on tenait toujours suffisamment humecté d'eau, et dont on renouvelait l'air chaque jour. Depuis le début de l'expérience, elles ont été soigneusement privées de toute espèce d'aliment. Elles ont offert des résultats analogues aux précédens.

Quoique le poids initial de ces animaux n'ait pu être déterminé (je voyageais alors dans le canton du Tessin et dans le nord de l'Italie), l'on peut cependant y arriver d'une manière approximative en supposant que, pour la partie de l'expérience antérieure à la première pesée, le corps a perdu dans la même proportion que depuis la première jusqu'à la dernière pesée, l'on obtient ainsi, en moyenne, pour la perte intégrale propor-

tionnelle, 0,463; et pour la perte diurne proportionnelle, 0,0029. Ces deux pertes proportionnelles sont tout-à-fait semblables à celles des Grenouilles de la huitième expérience, en sorte que les résultats fournis par les reinettes rentrent aussi dans ceux que nous ont donnés les animaux à sang chaud, à la durée de l'*inanitiation* près cependant, qui, en moyenne, a été de 6 $\frac{1}{3}$ de mois pour chaque animal.

Dixième expérience. Une Tortue terrestre a été soumise à la privation complète des alimens proprement dits. On lui fournissait de l'eau après chaque prise de poids du corps, savoir une fois tous les quinze jours, sauf cependant après la pesée du trente-deuxième jour où il ne lui en a point été donné. La mort est arrivée le quarantième jour.

Pour établir la perte proportionnelle chez cet animal, il faut faire abstraction de ses énormes écailles, qui, ne participant plus au mouvement nutritif, doivent être considérées comme étrangères en quelque sorte à l'animal. Ces deux écailles, séparées avec soin des chairs subjacentes, ont pesé collectivement 158,18 gr. L'on obtient alors, pour la perte intégrale proportionnelle, 0,239, et pour la perte proportionnelle diurne, 0,0060.

Ces nombres, comme on voit, rentrent aussi dans ceux que nous ont fournis les animaux à sang chaud, du moins quant à ce qui regarde la perte totale. Cependant la brièveté de l'*inanitiation* pour un animal à sang froid (40 jours) me fait présumer que cette Tortue jeûnait déjà depuis plus ou moins long-temps quand on me l'a procurée. Je n'affirme pourtant rien à cet égard. La perte proportionnelle diurne est deux ou trois fois plus forte que chez nos autres animaux à sang froid, mais dix fois plus faible que chez les animaux à sang chaud.

J'ajouterai, avant de finir, que l'animal buvait très lentement; il est resté la première fois sept minutes, la seconde fois vingt-et-une minutes, et la troisième fois une heure, pour boire l'eau qui lui a été accordée.

Onzième expérience. Trois Anguilles ont été placées dans un baquet avec de l'eau qu'on renouvelait de temps en temps. On les a soumises à la privation complète des alimens, et au bout de cinq mois, deux d'entre elles ont été trouvées mortes, et la

troisième mourante, ce qui a probablement dépendu de ce que, sur la fin de l'expérience, l'eau n'avait pas été renouvelée assez souvent, car la dernière Anguille se ranima très bien dans de la nouvelle eau (1). Elles m'ont fourni les résultats suivans: Anguilles n° 1 : poids initial, 69,63; poids le 151e jour, 52,67; perte intégrale proportionnelle, 0,247. N° 2 : poids initial, 51,35; poids le 151e jour, 30,01; perte proportionnelle, 0,415. N° 3 : poids initial, 64,49; poids le 151e jour, 40,40; perte proportionnelle intégrale, 0,374.

Peut-être y a-t-il eu, pour les Anguilles nos 1 et 2, quelque absorption d'eau entre le moment de la mort et celui de la pesée; mais ce ne peut être qu'une quantité fort peu considérable.

Quoiqu'il ne faille considérer ces expériences-ci que comme des aperçus et des essais inachevés, elles nous donnent cependant, sur la perte intégrale proportionnelle, des résultats qui rentrent dans ceux des animaux à sang chaud, et qui sont en quelque sorte identiques avec ceux des Grenouilles.

Mais le résultat exact qu'elles nous donnent, c'est la perte diurne proportionnelle qui se trouve être pour chacun de ces animaux, savoir :

Première Anguille.	0,0016
Deuxième *id.*	0,0027
Troisième *id.*	0,0025
Moyenne	0,0023

Ces valeurs nous montrent avec quelle lenteur s'abaisse chez elles le poids du corps.

Douzième expérience. Un viperajo de Naples m'a procuré trois Couleuvres qui avaient probablement passé déjà plusieurs mois à ne prendre que de l'eau (c'est ainsi que ces gens les conservent); car, à l'époque où il me les a remises (6 janvier 1827), il ne pouvait guère les avoir capturées récemment.

Je les plaçai dans un vase, je les privai de tout aliment, et je ne leur donnai que de l'eau de temps en temps.

La première Couleuvre a bu 31,53 gr. d'eau, et est morte le

(1) Partant de Naples ce jour-là, je n'ai pu achever l'expérience de la troisième Anguille, que je laissai vivante.

soixante-dix-huitième jour ; la seconde Couleuvre a bu 9,78 gr. d'eau, et est morte le soixante-deuxième jour ; la troisième Couleuvre n'a pas bu du tout, et est morte le vingt-huitième jour. Il n'y a pas eu de boisson pendant les six ou sept derniers jours de la vie. Du reste, comme la Tortue, ces animaux boivent avec une extrême lenteur. Ils ont fourni, perte diurne proportionnelle, les résultats suivans :

Première Couleuvre	0,0004
Deuxième *id.*	0,0018
Troisième *id.*	0,0030
Moyenne.	0,0019

Ces résultats sont fort en rapport avec ceux que nous ont fourni les autres animaux à sang froid, les Anguilles en particulier ; seulement il paraît que la perte diurne a été en raison inverse des boissons. Quant à la perte intégrale proportionnelle, je ne l'établis point, à cause de l'incertitude du poids initial, ou plutôt normal, du corps.

Treizième expérience. Six Lézards ordinaires ont été soumis à la privation complète des alimens, mais on leur a fourni de l'eau. Ils ont présenté les résultats suivans : N° 1, mort le 150e jour : perte intégr. proport. 0,395 ; perte diurne proport. 0,0026.

N° 2, mort le 90e jour : perte intégr. proport. 0,287 ; perte diurne proport. 0,0031.

N° 3 (cessé l'exp. le 9e jour) : perte proport. diurne, 0,0027.

N° 4 (cessé l'exp. le 48e jour) : perte proport. diurne, 0,0017.

N° 5 (cessé l'exp. le 130e jour) : perte prop. diurne, 0,0034.

N° 6 (cessé l'exp. le 139e jour) : perte prop. diurne, 0,0022.

Les deux premiers Lézards, les seuls chez lesquels l'expérience a été poussée jusqu'à l'inanition, ont fourni une perte intégrale proportionnelle conforme à tout ce que nous ont donné jusqu'à présent les animaux à sang froid et à sang chaud ; et tous les six nous ont donné une perte diurne proportionnelle analogue à celle des autres animaux à sang froid.

Maintenant, des résultats que nous avons obtenus sur les animaux à sang froid, nous pouvons conclure :

1° Que, sur une durée moyenne d'expérience de 182 jours,

soit six mois, le corps, par l'inanition, a baissé chaque jour de $\frac{1}{300}$ environ de son poids.

2° Pour voir la différence qui existe à cet égard entre un animal à sang chaud et un animal à sang froid, rapprochons de la moyenne fournie par ces derniers (en ne la déduisant cependant que des 18 premiers animaux, les seuls pour lesquels la perte intégrale proportionnelle ait été déterminée) la moyenne que nous a fourni la totalité de nos animaux à sang chaud, et nous aurons :

Durée de la vie. Animaux à sang chaud, 9 jours,68; animaux à sang froid, 226 jours. *Perte diurne proportionnelle.* Animaux à sang chaud, 0,0420; animaux à sang froid, 0,0021. *Perte intégrale proportionnelle.* Animaux à sang chaud, 0,397; animaux à sang froid, 0,404.

L'on voit par là que, dans ces deux classes d'animaux, la durée de la vie est dans le rapport de 1 : 23, tandis que la perte diurne est dans celui de 20 : 1; d'où résulte l'égalité de la perte intégrale proportionnelle, comme on l'observe dans le présent tableau. En sorte qu'un animal à sang froid vient au même degré d'inanition qu'un animal à sang chaud; mais comme son mouvement nutritif est beaucoup plus lent que celui de ce dernier, il emploie, pour perdre ce que celui-ci perd, un temps 23 fois plus long.

3° La moyenne générale de la perte intégrale proportionnelle de nos 66 animaux, tant à sang chaud qu'à sang froid,

$$= \frac{19,056 + 7,278}{48 + 18} = 0,399.$$

4° Les résultats précédens, quoique trop peu nombreux pour établir d'une manière complète le mode d'*inanitiation* des animaux à sang froid, confirment cependant d'une manière si remarquable ceux que nous avons obtenus sur les animaux à sang chaud, qu'on peut regarder ces derniers comme suffisamment approchés, et comme ne devant recevoir que peu de modifications par les recherches qui pourront être faites à l'avenir.

(*La suite dans un des prochains cahiers.*)

Mémoire *sur l'existence du courant électrique musculaire dans les animaux vivans ou récemment tués*,

Par M. Matteucci. (1)

De la fonction du système nerveux dans le courant électrique musculaire et dans le courant propre de la grenouille.

En exposant les expériences qui prouvent l'existence du courant électrique musculaire et celle du courant propre de la grenouille, nous avons vu que ces deux courans persistaient lorsqu'on avait coupé (et même depuis quelque temps) la moelle épinière et les nerfs des animaux soumis à l'expérience. Nous avons vu également que le courant propre de la grenouille avait la même direction et la même intensité; lorsque les nerfs lombaires entraient dans le circuit, et qu'ils agissaient, comme la partie supérieure de la cuisse, dans laquelle ces nerfs pénétraient. La fonction du système nerveux, dans ces courans, paraissait bien différente de celle qu'on avait supposée; en effet, cette fonction semble se réduire à celle d'un corps conducteur qui conduit le courant développé dans la partie du muscle de laquelle il est plus rapproché. Il importait de bien établir cette conséquence.

J'ai préparé rapidement quatre jambes de grenouilles, auxquelles j'ai laissé attaché un long filament nerveux, composé de toute la partie lombaire et de la partie crurale, qui est cachée dans la cuisse. Avec ces quatre jambes, j'ai composé la pile en posant le filament nerveux sur l'extrémité de la jambe de chaque élément. Cette pile (fig. 6) m'a donné de 4 à 5 degrés dans le sens du courant propre, c'est-à-dire d'un courant dirigé des

(1) Voyez la première partie, tome XIX, page 313.

pieds à la tête dans la grenouille. Ensuite j'ai replié les filamens nerveux sur chaque jambe, et j'ai de nouveau composé la pile, en faisant toucher directement entre chaque élément l'extrémité supérieure de la jambe sur l'extrémité inférieure. Le courant propre que j'ai obtenu a été de 10 à 12 degrés. On voit clairement, dans cette expérience, que le filament nerveux a agi tout-à-fait comme la partie supérieure de la jambe, ou bien comme l'aurait fait la cuisse, si on avait opéré sur la demi-grenouille. La présence du nerf n'a produit que l'affaiblissement du courant, ce qui est bien naturel, si l'on réfléchit à la mauvaise conductibilité de la substance nerveuse, à la plus grande longueur du circuit, à son petit diamètre, etc. J'ai préparé de mon mieux huit cuisses de grenouilles, en désarticulant aussi bien que possible leurs jambes, et je leur ai laissé le nerf lombaire. Ensuite j'ai coupé ces cuisses presque à moitié, en ayant bien soin de conserver le filament nerveux. De cette manière, j'obtenais une demi-cuisse, qui était celle du côté de la jambe, et qui était réunie à un long filament nerveux. Avec huit élémens pareils, j'ai composé ma pile, en posant chaque filament nerveux sur la surface musculaire de chaque demi-cuisse. Cette pile (fig. 7 de la Pl. 12 du tome XIX) m'a donné 12 degrés du courant musculaire, qui était dans ce cas dirigé de l'intérieur du muscle au nerf dans l'animal, ou bien du nerf à la surface du muscle.

Dans cette expérience, le filament nerveux agit comme l'intérieur du muscle dans lequel il se ramifie.

Cette même expérience réussit très bien avec les jambes de pigeon ou de lapin. Il faut découvrir dans ces jambes le filament nerveux ou le nerf crural, qui est caché dans le muscle. On compose alors la pile en faisant toucher dans chaque élément le nerf avec la surface du muscle, au lieu de faire toucher l'intérieur du muscle avec sa surface. Des piles, ainsi formées, donnent le même courant musculaire, et seulement ce courant est, dans tous les cas, plus faible, quand le filament nerveux entre dans le circuit.

On voit donc que, soit dans le courant propre de la grenouille, soit dans le courant musculaire, la direction du courant est tout-à-fait indépendante de la présence du nerf, qui n'agit que

comme mauvais conducteur, représentant l'état électrique de la partie du muscle qui lui est le plus rapproché.

Voici d'autres expériences qui prouveront davantage cette même conséquence.

Je suppose qu'on ait préparé des cuisses de grenouille, comme je viens de le dire, c'est-à-dire sans jambes et avec leurs nerfs lombaires. Je coupe les cuisses à moitié, en enlevant la demi-cuisse inférieure, au lieu d'enlever la moitié supérieure, comme je viens de dire. Je compose la pile avec ces élémens, en faisant toucher le nerf avec l'intérieur du muscle.

Cette pile (fig. 8) me donne le courant musculaire dirigé toujours de l'intérieur du muscle à la surface, c'est-à-dire de l'intérieur du muscle au nerf dans ce cas. Voilà donc la même direction dans le courant musculaire; relativement aux parties elles-mêmes, intérieur et surface du muscle, quant au nerf pourtant, la direction du courant est renversée.

Je suppose qu'on répète toutes les expériences que j'ai décrites, en mettant, au lieu du filament nerveux, une petite bande de papier imbibée d'eau, on trouve, comme j'ai toujours trouvé, que la direction du courant est toujours la même, en employant le conducteur humide au lieu du nerf.

C'est ici que je rapporterai une expérience, dont le résultat découle nécessairement de ceux que nous avons déjà déduits.

Je suppose qu'on ait préparé des demi-grenouilles, et qu'on ait coupé et enlevé à ces demi-grenouilles la demi-cuisse supérieure. De cette manière, chaque élément se trouve composé de la jambe réunie à sa demi-cuisse. Une pile composée (fig. 9), avec ces élémens qui se touchent entre eux par la partie inférieure de la jambe, et par l'intérieur du muscle de la demi-cuisse, donne un courant, qui est dirigé dans le sens du courant propre de la grenouille, mais qui est bien plus faible que celui qui serait donné par une pile composée d'un nombre égal des demi-grenouilles entières. Ce résultat est une conséquence nécessaire de l'existence dans le même animal, la grenouille, du courant propre et du courant musculaire.

Rappelons-nous que la jambe seule de la grenouille donne le

courant propre, et n'oublions pas que le courant musculaire donné par la demi-cuisse est dirigé toujours de l'intérieur du muscle à la surface dans l'animal. Il en résulte que, dans la pile précédemment décrite (fig. 9), il doit y avoir deux courans circulant en sens contraire, qui devront nécessairement s'affaiblir réciproquement. Et, puisque, dans cette même disposition, on obtient un courant dirigé dans le sens du courant propre, il faut en conclure que ce courant est plus intense dans le membre de la grenouille que dans le courant musculaire. J'ai fait cette même expérience, en laissant le filament nerveux lombaire et une partie du crural réuni à la demi-cuisse et à la jambe. J'ai composé la pile, en faisant toucher ensemble le nerf et l'extrémité de la jambe. Le courant que j'ai obtenu, quoique encore plus faible que celui de l'expérience précédente, a été toujours dans le sens du courant propre. En mettant, au lieu du nerf, une bande de papier imbibée d'eau, la déviation du courant n'a pas changé.

La fonction du nerf se trouve donc bien établie par ces expériences : son rôle est toujours celui d'un corps faiblement conducteur qui représente l'état électrique de la partie du muscle de laquelle il est le plus rapproché.

Je rapporterai enfin quelque autre expérience qui prouvera la même chose.

J'ai préparé des demi-cuisses de grenouilles qui étaient réunies à leurs nerfs lombaires. J'avais désarticulé les jambes de manière à avoir le moins possible de l'intérieur du muscle à découvert. J'avais fait la même chose pour la partie supérieure de la cuisse, en enlevant le bassin. Mais il est très facile à concevoir pour ceux qui ont un peu présente l'anatomie de la grenouille, qu'en enlevant le bassin, il est impossible de ne pas avoir à la partie supérieure de la cuisse une petite portion du muscle mis à nu. Une pile, composée avec ces élémens, dans lesquels le nerf est posé sur la surface du muscle de la partie inférieure de la cuisse, m'a donné des signes très faibles de courant électrique, et il a fallu employer quinze à vingt élémens réunis, pour parvenir à un résultat bien constant. Le courant qu'on obtient ainsi est toujours dirigé, comme le courant musculaire, de la partie

supérieure de la cuisse à l'inférieure, c'est-à-dire de l'intérieur du muscle à la surface. L'intérieur du muscle est, dans ce cas, représenté par la petite portion intérieure du muscle, qui est mis à nu en coupant le bassin. Le nerf entrant dans le circuit, on le voit fonctionner comme la partie intérieure du muscle avec laquelle il est en contact. Si l'on coupe ces cuisses à moitié, de manière à enlever les demi-cuisses inférieures, on pourra composer, avec les demi-cuisses qui restent réunies aux nerfs lombaires, deux piles différentes. Nous avons déjà parlé, dans ce chapitre, d'une de ces deux piles : c'est celle qui est obtenue en plaçant le nerf au contact de l'intérieur de la cuisse, qu'on a obtenu en la coupant à moitié. La pile (fig. 8), ainsi formée, donne le courant musculaire dirigé dans l'animal, de l'intérieur du muscle à la surface, ou de l'intérieur du muscle au nerf lombaire, si ce nerf entrait dans le circuit. Mais on peut encore disposer la pile différemment, en posant le filament nerveux sur la surface musculaire de la demi-cuisse. Dans cette disposition (fig. 10), l'intérieur du muscle n'intervient plus, et le courant, bien plus faible que le précédent qu'on obtient, est dirigé comme si la cuisse entière était dans le circuit, c'est-à-dire de la partie supérieure de la demi-cuisse ou du nerf lombaire à la surface du muscle dans l'animal. Nous avons déjà dit que ce courant musculaire était dû à la petite portion du muscle qui était mis à nu, en coupant le bassin.

Le courant obtenu dans la pile (fig. 8) est donc un courant différentiel qui circule dans le sens de celui des deux courans musculaires qui est dû à la plus grande portion de l'intérieur du muscle qui est mis à découvert et qui entre dans le circuit. C'est dans cette occasion que je dois parler des expériences faites par MM. Pacinotti et Puccinotti. Ces deux savans faisaient leurs expériences en plongeant les deux lames du galvanomètre, l'une dans les muscles, l'autre dans le cerveau de l'animal vivant. En faisant cette expérience sur un grand nombre d'animaux, ces observateurs ont obtenu une déviation assez grande dans l'aiguille de leur galvanomètre, due à un courant constamment dirigé du cerveau aux muscles dans l'animal : ils ont trouvé que ce courant n'avait pas la même

intensité dans tous les animaux, et qu'en tenant le circuit fermé, il y avait, dans quelques cas bien rares, une augmentation dans le courant, et que cela avait lieu lorsque les animaux étaient pris par des convulsions très fortes. J'avoue que, quand j'ai pensé à répéter ces expériences, j'aurais voulu trouver une méthode plus convenable et plus à l'abri de toute objection que celle employée par les expérimentateurs pisans.

En effet, toutes les fois qu'on a introduit la lame métallique dans le cerveau, c'est une grande hémorrhagie qui survient après cette opération, et la lame qui est dans le cerveau se trouve ainsi mouillée de sang. Il y a plus : la lame du cerveau est toujours plongée après l'autre, dans le but de conserver l'animal vivant pour le moment où le circuit doit être fermé. Or, nous savons qu'il y a un courant dirigé du sang à l'eau dans l'arc liquide ; nous savons également qu'en plongeant les deux lames de platine du galvanomètre l'une après l'autre, il y a un courant dirigé dans le liquide de la lame plongée la dernière à l'autre restée dans le liquide. Si l'on admet que ces deux causes interviennent dans les expériences dont je parle, on trouvera naturel que le courant soit dirigé, dans l'animal, de la lame plongée dans le cerveau à celle plongée dans le muscle. Ne pouvant pas changer fondamentalement la méthode de ces expériences, j'ai tâché d'opérer de manière à établir la part qui était due, dans les résultats de ces expériences, aux deux causes soupçonnées.

J'ai employé des lames de platine réunies au galvanomètre, après les avoir vernies en grande partie, et je n'en ai laissé à découvert qu'une portion d'un demi-centimètre carré. J'ai tâché également de découvrir le cerveau sur le pigeon et d'enfoncer la lame en répandant le moins de sang possible. Quelquefois l'expérience réussit presque parfaitement. J'ai, dans d'autres expériences, plongé dans le cerveau une des deux lames du galvanomètre avant celle qui doit être introduite dans les muscles ; enfin, au lieu d'introduire une des deux lames dans les muscles, je me suis borné à en toucher la surface. Je dois dire que, malgré ces différences dans la manière d'opérer, la déviation obtenue dans la première immersion a été toujours dans le même sens, c'est-à-dire que le courant a été dirigé du cerveau aux muscles

dans l'animal. L'intensité du courant est très variable : j'ai obtenu quelquefois 80 degrés et même davantage, et quelquefois 10 à 15 degrés et toujours dans la première immersion. J'ajouterai encore que ce courant ne persiste dans sa direction que pour la première immersion. A la seconde ou à la troisième immersion, le courant est très affaibli, et bien souvent son sens est renversé. J'ai vu également, en laissant le circuit fermé, que pendant les contractions de l'animal, quelquefois la déviation devenait plus grande; mais il est difficile de ne pas rapporter ce résultat au frottement des lames qui sont dans l'intérieur des blessures. En effet, sans les contractions de l'animal, si l'on fait un peu mouvoir les deux lames dans l'intérieur des blessures, la déviation est presque toujours rendue plus grande : ce frottement change la surface des lames. En voulant admettre les conséquences tirées de leurs expériences par MM. Pacinotti et Puccinotti, il faudrait dire que le système nerveux réuni dans le cerveau fonctionne comme la partie intérieure des muscles dans lesquels ce système est ramifié.

Il ne serait pas moins difficile pourtant, malgré cette hypothèse, de concevoir que la direction du courant soit la même en touchant avec une des lames indifféremment l'intérieur du muscle et sa surface.

De nouvelles expériences éclairciront ce point.

A part les expériences dont nous avons parlé en dernier lieu, il est bien établi, par mes recherches, que *la fonction des nerfs dans le courant musculaire et dans le courant propre de la grenouille, se réduit simplement à celle d'un corps très peu conducteur, qui représente l'état électrique de la partie du muscle, intérieur ou surface, de laquelle il est le plus rapproché.*

Le système nerveux doit peut-être exercer sur ce courant un autre rôle, bien moins direct certainement que celui précédemment établi. C'est celui de l'influence du système nerveux dans la nutrition du muscle; mais il nous est impossible de le prouver par des expériences directes.

Vues théoriques sur la cause du courant électrique musculaire.

Les résultats auxquels nous sommes parvenus sont bien loin de prouver l'existence de l'électricité libre dans les animaux vivans. Ces mêmes résultats ne conduisent pas non plus à conclure la circulation de l'électricité dans les filamens nerveux répandus dans les muscles des animaux vivans. Il est également bien prouvé que les signes du courant que nous avons trouvés dans les masses musculaires persistent sans l'intégrité du système nerveux, et même après que ce système a cessé d'être capable, étant irrité, d'éveiller les contractions. Les signes du courant électrique apparaissent dans les masses musculaires, lorsque le circuit est établi avec un conducteur quelconque entre des parties de ces masses qui diffèrent très probablement entre elles de structure et de fonction. C'est entre l'intérieur du muscle et sa surface qu'on trouve toujours le courant dirigé dans le muscle même de l'intérieur à la surface; et même les signes du courant électrique que nous avons obtenus, quoique persistant plus ou moins longuement après la mort de l'animal, cessent toujours après un certain temps, qui est d'autant plus grand que l'animal appartient à un ordre inférieur. Il faut bien conclure que, pour la production de ce courant, la disposition organique qui constitue la fibre musculaire vivante est aussi nécessaire que l'action quelconque qui la maintient dans un tel état. Ceci est d'ailleurs confirmé par l'influence exercée sur le courant musculaire par la circulation du sang, par la rougeur des masses musculaires, par leur état d'inflammation. Ces conclusions découlent nécessairement de l'expérience.

N'est-il pas naturel de supposer que la nutrition telle qu'on la conçoit dans le muscle et dans toutes les parties des animaux vivans, développe de l'électricité?

Il serait bien difficile de ne pas l'admettre. En effet, il est aujourd'hui bien prouvé, par les célèbres travaux de MM. Dumas et Boussingault, que l'action de l'oxygène du sang artériel se porte sur tous les points d'un corps vivant, que toutes les parties de l'organisme sont renouvelées sans cesse, et que partout

une espèce de combustion a lieu qui développe de l'acide carbonique et dégage de la chaleur. Or, nous ne pouvons pas admettre qu'une telle action chimique ait lieu sans développement d'électricité.

Un exemple pris dans des phénomènes tout-à-fait inorganiques nous mettra sur la voie pour entendre comment l'action chimique qui intervient dans la vie du muscle peut développer cette électricité, qui est mise en évidence par le procédé que nous avons décrit.

Lorsqu'une lame métallique plongée dans de l'eau acidulée est oxydée par l'oxygène de cette eau et ensuite dissoute dans l'acide, nous admettons qu'une énorme quantité d'électricité est développée pendant cette action ; nous admettons encore qu'au fur et à mesure que les deux états électriques sont développés, ils se recomposent et se neutralisent ainsi. Ce n'est qu'avec des dispositions convenables dans l'expérience, que nous parviendrons à obtenir libres les électricités qui sont développées dans l'action chimique. Réunissons à cette lame métallique, qui se dissout dans l'acide, une autre lame qui ne soit pas attaquée, et faisons que cette seconde lame métallique plonge aussi dans l'eau acidulée. Le circuit se trouve, par là, établi, et le courant électrique circule du métal attaqué à l'autre dans le liquide, et de celui-ci au premier dans l'arc métallique.

La lame métallique attaquée est, dans le phénomène du courant musculaire, représentée par la fibre même du muscle; le sang artériel, c'est le liquide acidulé; la surface du muscle ou tout autre corps conducteur qui n'est pas fibre musculaire, mais qui est en contact avec lui, représente la seconde lame métallique qui ne souffre pas l'action chimique et qui sert seulement à fermer le circuit. La direction du courant musculaire est bien celle qui serait due à une action chimique telle que nous nous la sommes représentée dans le muscle.

Le système nerveux peut ainsi agir de deux manières bien distinctes dans la production du courant musculaire. C'est ce que nous avons trouvé par l'expérience.

Le système nerveux agit d'abord, comme tout conducteur imparfait qui entre dans un circuit et qui ne compose pas la

source de l'électricité ; il représente l'état électrique de la masse musculaire, intérieur ou surface, de laquelle il est le plus rapproché. Cette première fonction du nerf est purement physique. Le système nerveux doit agir encore pour la conservation de la cause qui dégage l'électricité, car la nutrition s'opère sous l'influence de ce système ; mais, comme on ne peut pas admettre que l'action chimique qui intervient dans la nutrition soit immédiatement arrêtée ou suspendue en coupant le nerf moteur qui est ramifié dans une certaine partie du corps vivant, il arrivera que le courant électrique musculaire pourra persister même après qu'on aura coupé le nerf moteur du muscle.

L'intégrité du système nerveux n'est donc pas directement nécessaire dans la production du courant électrique musculaire, et cette intégrité l'est plus ou moins, comme l'expérience le prouve, selon que la vie de l'animal est plus ou moins centralisée.

Ces vues hypothétiques, qui me semblent satisfaire d'une manière générale à l'explication du courant musculaire, et qui sont conformes aux théories actuelles de l'électricité, ne peuvent pas, malheureusement, s'étendre aussi bien au phénomène du courant propre de la grenouille.

J'ai cherché inutilement l'existence d'un courant électrique analogue au courant propre de la grenouille dans un très grand nombre d'animaux, je n'ai jamais trouvé que le courant musculaire. Les animaux les plus rapprochés de la grenouille, tels que des salamandres, des anguilles, des tortues, ne m'ont jamais donné que le courant musculaire : dans tous les cas, il a fallu toujours, pour avoir les signes d'un courant électrique, avoir dans le circuit l'intérieur du muscle et sa surface. Dans la grenouille seule, on trouve en même temps le courant musculaire et ce courant propre, qui existe sans altérer le muscle, sans mettre à nu sa partie interne, et qui est dirigé de la surface du muscle à son nerf dans l'animal.

En comparant entre elles les circonstances qui influent sur ces deux courans, on peut dire qu'elles se ressemblent entièrement : ce qui augmente ou affaiblit l'intensité d'un de ces deux courans, produit sur l'autre le même effet. La seule différence remarquable qui existe entre ces deux courans, est celle de la

persistance plus grande, après la mort de l'animal, du courant propre de la grenouille en comparaison du courant musculaire. Une pile d'un certain nombre de demi-cuisses de grenouilles cesse de montrer le courant musculaire long-temps avant qu'une autre pile d'un même nombre de jambes de grenouilles ou de grenouilles entières ne le fasse pour les signes du courant propre.

Comment peut-on trouver dans une demi-grenouille la cause d'un courant électrique?

Comment rapprocher l'origine quelconque de ce courant de celle du courant musculaire?

Les explications qu'on a données du courant propre de la grenouille peuvent se réduire à deux : dans l'un, on admet que ce courant est dû à l'inégale température du muscle et du nerf; cette inégalité serait due à la différence de l'évaporation dans ces deux parties de l'animal. Le courant propre deviendrait ainsi un courant thermo-électrique. Quiconque a parcouru avec un peu d'attention ces recherches, s'apercevra bien aisément qu'il est impossible de donner du courant propre une explication plus contraire aux faits. Un courant qui n'est sensible qu'à un galvanomètre à long fil, qui traverse des couches liquides assez épaisses, qu'on obtient en faisant toucher muscle avec muscle, qui se produit en tenant les parties animales dans l'eau, ne peut être certainement un courant d'origine thermo-électrique. Dans l'autre hypothèse, on admet que le courant propre est dû à une action électro-chimique, et il faut pour cela supposer que la jambe de la grenouille soit chargée d'alcali ou de sel, tandis que la cuisse ou le nerf lombaire contiendrait de l'acide ou de l'eau moins salée. Mais quelle est l'analyse chimique de ces parties de la grenouille qui permettra de faire ces hypothèses? Et, après cela, comment entendre dans cette explication électro-chimique du courant propre de la grenouille, l'influence que nous avons trouvée de l'hydrogène sulfurée, de l'état tétanique, du froid, de l'état d'inflammation, etc., sur ce courant même? Comment expliquer l'existence de ce courant dans la seule jambe, la durée toujours petite de ce courant?

Nous pouvons donc encore nous demander la cause du courant propre et son rapprochement du courant musculaire.

Il est impossible de faire une réponse à ces questions; je me bornerai à une seule remarque, dans le but de détruire une espèce d'opposition qui n'est qu'apparente entre le courant musculaire et le courant propre de la grenouille. Dans la demi-cuisse de la grenouille, qui est prise du côté de la jambe, le courant musculaire est dirigé de la tête aux pieds : en prenant la grenouille ou la jambe seule, le courant propre est dirigé des pieds à la tête. Enfin, si l'on prend la demi-cuisse supérieure du côté du bassin, son courant musculaire sera dirigé des pieds à la tête.

Dans le premier exemple du courant musculaire, on pourrait voir dans ce courant une direction contraire à celle du courant propre; mais dans l'exemple de la demi-cuisse supérieure prise du côté du bassin, le courant musculaire se trouve dirigé comme le courant propre. L'opposition dans la direction des deux courans n'est qu'apparente, et, en parlant le langage des faits, on doit dire que le courant musculaire est toujours dirigé, dans l'animal, de l'intérieur du muscle à la surface.

En voulant rapprocher l'origine du courant propre de celle que nous avons admise pour le courant musculaire, nous devrions supposer que, par une liaison qui nous est tout-à-fait inconnue, et que peut-être l'anatomie serait appelée à découvrir, la surface tendineuse qui compose la plus grande partie de la jambe de la grenouille représenterait l'intérieur du muscle; mais tout cela roule jusqu'ici dans de vagues et pures hypothèses.

OBSERVATIONS *sur le détachement et la fécondation de l'œuf humain et des œufs des Mammifères*,

Par M. BISCHOFF.

(Extrait d'une lettre adressée à M. BRESCHET, et communiquée à l'Académie des Sciences le 17 juillet 1843.)

Dans deux écrits récens, publiés en langue allemande, *Histoire du développement des Mammifères et de l'Homme*, et *Histoire du développement de l'œuf du Lapin*, dont j'espère présenter bientôt à l'Académie des Sciences la traduction fran-

çaise faite par M. Jourdan, j'ai cherché à déterminer plus exactement que ne l'avaient fait mes prédécesseurs, l'époque précise du passage des œufs de l'ovaire dans l'oviducte chez les Chiens et les Lapins, détermination que mes recherches sur ces œufs me mettaient à même de faire. Je partais de ce point de vue assez généralement adopté, que la sortie des œufs de l'ovaire était la suite du coït et avait lieu pendant l'union des sexes ou quelque temps après. Je pensais pouvoir fixer que, chez le Chien, cette sortie s'opère de vingt à vingt-quatre heures, et chez le Lapin de neuf à dix heures après la copulation ; car c'est pendant ce temps que le sperme parvient de l'utérus, où il arrive par l'éjaculation, jusqu'à l'ovaire. J'ai soutenu, d'après de nombreuses observations que je prends sous ma responsabilité, l'exactitude de cette opinion, qui diffère beaucoup de celles de mes prédécesseurs. Toutefois j'ai la conviction que, quelque exacte que soit cette manière de voir, elle n'est pas applicable à toutes les circonstances, et qu'elle doit subir une modification qui montrera ce procédé sous son vrai jour.

Je me permettrai d'abord de remarquer que, d'après des expériences et des faits connus, il n'existe chez presque aucune espèce animale une liaison *nécessaire* entre la sortie des œufs de l'ovaire et le coït ou la fécondation des œufs. Partout les œufs se développent et mûrissent chez la femelle, et se détachent de l'ovaire et du corps de la mère, indépendamment de la participation du mâle. Dans un grand nombre de cas nous voyons que, d'après la marche naturelle, la fécondation des œufs par le mâle ne s'opère qu'après l'expulsion de ces œufs du corps de l'animal, ou simplement de l'ovaire. Dans beaucoup d'autres cas, quoique les œufs soient fécondés par le mâle dans le corps de la mère, nous savons que le développement, la maturation et le détachement de l'œuf chez ces animaux, a souvent lieu sans copulation, bien qu'alors ces œufs ne soient pas susceptibles de développement ultérieur. Le coït et la fécondation, quant à la formation, à la maturation et à la sortie de l'œuf, sont choses accidentelles, tandis qu'ils sont de nécessité absolue pour le développement ultérieur.

J'ai acquis la conviction maintenant qu'il en est exactement

ainsi chez les Mammifères, et sans aucun doute aussi dans l'espèce humaine, c'est-à-dire que les œufs viennent à maturité dans des périodes plus ou moins régulières, et se détachent de l'ovaire indépendamment de l'accouplement, soit que celui-ci ait eu lieu, soit qu'il ait été empêché par accident ou par toute autre cause.

La répétition des expériences de Nuck, Haigthon, Blundell, Grasmeyer et d'autres, sur la ligature et l'extirpation de l'utérus et de l'oviducte sur des Chiennes et des Lapins, m'ont amené d'abord à cette idée. Je me suis convaincu, dans des essais nombreux et faits avec soin, qu'après la ligature et l'extirpation de l'utérus, si la trompe et l'ovaire restent intacts, les phénomènes de la génération s'opèrent invariablement, à l'exception du développement. Ces animaux entrent en chaleur, ils s'accouplent, les œufs mûrissent dans l'ovaire, se détachent; enfin les *corps jaunes*, bien connus, se forment dans l'ovaire, les œufs parviennent dans l'oviducte tout-à-fait comme chez les animaux non opérés; mais, n'étant pas fécondés, ces œufs ne se développent pas, et aucun des phénomènes de l'évolution embryonnaire ne se manifeste. Je publierai plus tard un exposé plus détaillé de mes recherches.

J'ai trouvé en outre que, de même que les œufs se forment et mûrissent indépendamment de l'action du sperme, le sperme parcourt son chemin indépendamment des œufs. Chez deux Chiennes, par exemple, je découvris, plusieurs jours après l'accouplement, des œufs détachés et fécondés, seulement dans l'une des trompes, tandis que sur l'autre ovaire il n'y avait ni gonflement des vésicules de Graaf, ni d'œufs ou ovules parvenus à une maturité suffisante pour se séparer de l'ovaire; mais on reconnaissait la présence du sperme dans la cavité de l'utérus, dans celle de la trompe de Fallope correspondante, et sur l'ovaire lui-même.

J'ai pu me convaincre, en troisième lieu, que si l'on empêche l'accouplement chez des animaux *en chaleur*, comme, par exemple, chez des Chiens ou des Lapins, il s'opère vers l'ovaire les mêmes phénomènes que si l'accouplement avait eu lieu. Les vésicules de Graaff se gonflent, les œufs présentent tous les in-

dices de la maturité pour quitter l'ovaire, la vésicule de Purkinje disparaît dans l'œuf même et dans l'ovaire, sous un épanchement de sang ; enfin on aperçoit un *corps jaune* (*corpus luteum*) se développer. Je ne sais pas avec certitude si, dans ce cas, les vésicules de Graaff s'ouvrent et si les œufs entrent dans l'oviducte, ou bien si les œufs se reforment et sont résorbés, sous cet épanchement de sang, dans l'intérieur des vésicules de Graaff.

En quatrième lieu, l'observation directe devant venir m'éclairer pour que toutes les expériences me parussent sous leur véritable jour, j'entretins, en la nourrissant bien, une Chienne jeune et forte, qui n'avait jamais mis bas, et j'attendis l'époque de son entrée *en chaleur* pour l'examiner immédiatement après son premier accouplement, afin de m'assurer jusqu'où pénètre le sperme au moment de la copulation. L'animal était à la chaîne, sous une surveillance sévère, afin de rendre impossible toute erreur. Enfin les signes du rut parurent chez cette Chienne; car, lorsque je la faisais sortir avec moi, les chiens la suivaient avec ardeur. Après quelques jours d'observation, je la fis couvrir en ma présence, le 11 juin de cette année, à deux heures après midi. La copulation dura un quart d'heure. Immédiatement après, j'extirpai la corne gauche de l'utérus avec l'oviducte et l'ovaire du même côté à cette Chienne vivante, et je fis une suture à la plaie. Lors de l'examen au microscope, auquel je procédai sur-le-champ, je trouvai que le sperme masculin avait pénétré jusqu'à l'angle supérieur de cette corne de l'utérus, et que les spermatozoaires s'agitaient du plus vif mouvement. Malgré un examen très attentif, je ne découvris aucune trace de sperme dans la trompe ; mais, à mon plus grand étonnement, les vésicules de Graaff, dans l'ovaire, étaient déjà ouvertes, les *corps jaunes* déjà très prononcés; enfin je découvris *cinq œufs dans l'oviducte, avancés déjà de* 55 *millimètres à partir de son orifice abdominal.* Le lendemain, vingt heures après l'expérience, je fis tuer la Chienne. Je trouvai, en examinant les organes génitaux du côté droit qui n'avaient pas été intéressés par l'opération, les spermatozoaires encore dans un grand mouvement, non-seulement vers cette corne

de l'*utérus*, mais encore vers un point *avancé de 6 millimètres environ dans le canal de l'oviducte.* De ce côté aussi, l'ovaire présentait cinq *corps jaunes*, et je découvris, au milieu de l'oviducte, cinq œufs; mais il n'y avait pas de spermatozoaires autour des œufs, parce que, sans doute, ils n'étaient pas encore parvenus jusque-là, et par conséquent les œufs n'avaient pas été fécondés.

Il résulte de cette observation que les œufs peuvent déjà se détacher, au sortir de l'ovaire chez les Mammifères, avant l'accouplement, et entrer dans l'oviducte pour y être fécondés par le sperme. On ne saurait admettre, en effet, que les œufs se soient détachés au moment même de l'accouplement, car ils ne pouvaient pas parcourir, dans un si court laps de temps, un espace de 55 millimètres dans la trompe, et cela d'autant moins, qu'on sait, ainsi que je l'ai démontré par de nombreuses expériences, que, pour parcourir tout l'oviducte, long de 13 à 16 centimètres, il leur faut plus de huit jours. Mais comment cela s'accorde-t-il avec les autres expériences, où j'ai trouvé, au bout de cinq, dix-huit, vingt, vingt-quatre heures après le premier accouplement, que les vésicules de Graaf étaient encore fermées, que les œufs y étaient encore renfermés, et que le sperme était parvenu, à divers degrés, dans la trompe et même jusqu'à l'ovaire? Tout cela s'explique très clairement, si l'on reconnaît que l'accouplement ne détermine pas la sortie des œufs de l'ovaire. Les animaux entrent *en chaleur*, les œufs mûrissent et se détachent de l'ovaire; pendant ce temps, les désirs vénériens portent à l'accouplement.

Dans les rapports naturels, il est probable que les animaux satisfont ces désirs presque toujours avant la sortie des œufs de l'ovaire, et alors le sperme a le temps d'arriver jusqu'à l'ovaire avant que la séparation des œufs ait eu lieu. Mais si l'accouplement se trouve empêché, ou si l'occasion de la copulation leur manque, les œufs poursuivent néanmoins, d'une manière indépendante, leur marche. Cependant ils peuvent encore être fécondés dans l'oviducte, du moins, à ce qu'il paraît, jusqu'à ce qu'ils soient parvenus au tiers inférieur de ce canal : c'est là, en effet, que doivent commencer les premiers phénomènes du

véritable développement de l'œuf, c'est-à-dire la séparation du jaune en plusieurs compartimens. Il n'y a pas de doute pour moi que ce n'est qu'à cause de l'ancien préjugé, suivant lequel le détachement des œufs de l'ovaire ne s'opérait qu'après l'accouplement, que je ne suis pas arrivé plus tôt à la vérité.

Parmi mes observations antérieures sur les Chiennes, j'en trouve plusieurs dans lesquelles j'ai constaté que, tandis que les œufs étaient entrés dans l'orifice de l'oviducte, je reconnaissais encore la présence de sperme seulement dans l'utérus ou dans la partie inférieure de la trompe, et nullement autour des œufs. Je croyais donc auparavant que les Spermatozoaires, s'y trouvant en très petit nombre, avaient échappé à mes yeux ou qu'ils avaient déjà disparu, tandis qu'à présent je ne doute pas que c'était là de ces cas où les œufs, s'étant détachés auparavant, étaient parvenus dans la trompe avant que le sperme ait eu le temps d'avancer assez loin dans l'oviducte. D'ailleurs, dans la plupart des cas, je n'ai vu les Spermatozoaires sur les œufs que dans le tiers inférieur de l'oviducte, d'où résulte que, vraisemblablement chez les Chiens, la fécondation s'opère plus souvent dans cette partie de l'oviducte que dans sa partie supérieure ou dans l'ovaire, tandis que, chez les Lapins, les œufs se trouvent ordinairement déjà couverts de Spermatozoaires dans la partie supérieure de ce canal, probablement parce que ces animaux permettent l'accouplement plus tôt, de manière que le sperme puisse parvenir jusqu'à l'ovaire avant le détachement des œufs.

Qu'il me soit permis maintenant de faire remarquer que ma découverte s'applique de la manière la plus positive à l'espèce humaine et reçoit par là une nouvelle confirmation et un nouvel intérêt. Je crois pouvoir dire quelques mots ici sur la question si souvent agitée parmi les savans, à savoir, si les *corps jaunes* de l'ovaire sont toujours un signe d'une conception antérieure. Des nouvelles recherches et de la discussion sur ce sujet il doit résulter la démonstration que ces *corps jaunes* peuvent se former sans avoir été précédés par l'accouplement et la conception. Aussi a-t-on déjà commencé à distinguer des *corps jaunes* en *vrais* et en *faux*. Montgomery, Robert Lee, Paterson et d'autres ont présenté des indices de différence entre les *corps jaunes*

vrais et les *corps jaunes faux*. En effet, je présume qu'on voudra donner ces indices comme des caractères suffisans pour établir ces distinctions, bien que je ne croie pas qu'il y ait un seul de ces caractères indiqués parmi tous ceux qui sont cités par ces savans, qui puisse servir sérieusement à établir cette distinction, ces simples données étant basées sur des idées fausses sur la formation des corps jaunes. Il est en outre connu que Robert Lee, Paterson, Gendrin, Négrier, etc., ont soutenu, se fondant sur des observations plus ou moins bien faites, que les menstrues, chez la femme, dépendent d'un gonflement et de l'ouverture d'une vésicule de Graaf, ouverture qui est suivie du développement d'un *corps jaune*. Je peux ajouter à ces observations quatre faits que j'ai observés moi-même sur des personnes jeunes et vigoureuses qui avaient péri de mort violente peu de temps après leurs règles. J'ai trouvé chez elles des *corps jaunes*, récemment formés, résultant d'un épanchement de sang dans l'intérieur de la vésicule de Graaf.

Cela étant constaté, je crois qu'il n'y a plus de différence admissible entre les menstrues de la femme et la période de *chaleur* ou le *rut* des animaux; l'une et l'autre dépendant d'une excitation périodique des organes génitaux, de la tuméfaction d'une vésicule de Graaf; enfin de la maturité et du détachement d'un œuf.

Quant au désir vénérien, on a prétendu qu'il y avait une grande différence à établir, les animaux n'admettant la copulation que pendant le rut, tandis que les femmes l'évitent durant leurs règles. Mais cette différence n'est qu'apparente; car il est connu que les animaux repoussent toute copulation avant que la *chaleur* soit parvenue à un certain degré. Jusque-là l'animal est mal à son aise, triste, tout comme la femme pendant la durée de ses menstrues; mais, aussitôt que l'œuf est parvenu au degré de maturité qui lui permet de sortir de l'ovaire, les animaux désirent l'accouplement, et il est connu aussi que c'est immédiatement après leurs règles que les femmes conçoivent le plus facilement. Sous ce rapport, la femme est une des créatures les plus aptes à la fécondation, parce qu'elle offre plus souvent que la plupart des animaux la possibilité de la conception; cependant,

chez quelques animaux aussi, comme, par exemple, chez la Vache, la maturité des œufs se répète toutes les quatre semaines; seulement chez celles-ci, la copulation et la fécondation, en général, s'opèrent toujours, tandis qu'il n'en est pas de même chez la femme. Je sais bien que l'on professe que la copulation dans l'espèce humaine peut être fécondé en tout temps et non-seulement immédiatement après les menstrues, quoique cela ne soit pas prouvé et même que ce soit contredit par les calculs qu'on fait journellement, du commencement de la grossesse, calculs qui se fondent sur la dernière époque menstruelle. Mais il peut y avoir des circonstances où néanmoins la fécondation a lieu dans l'intervalle de deux époques menstruelles. 1° L'union des sexes peut être féconde immédiatement avant les règles; mais alors on doit supposer que l'œuf était déjà au point de maturité qui permet la fécondation, lors de l'arrivée du sperme à l'ovaire. 2° L'œuf peut encore être susceptible de fécondation quelque temps après sa sortie de l'ovaire, ce qui probablement n'a lieu que pendant plusieurs jours. 3° Le sperme peut conserver sa force fécondante pendant quelque temps, lors de son séjour dans les organes génitaux de la femme: du moins est-il certain que les Spermatozoaires s'y meuvent pendant assez long-temps. 4° Enfin il se pourrait que, par suite de l'excitation produite par la copulation réitérée, un œuf parvînt à sa maturité avant le temps des menstrues, et qu'ainsi le coït pût le féconder. C'est peut-être pour cela que la première copulation est si souvent inféconde ou sans résultat.

J'espère que, par des recherches plus variées et plus nombreuses, les physiologistes parviendront à démontrer que, dans tout le règne animal et dans l'espèce humaine également, la maturité et le détachement des œufs de l'ovaire obéissent à une certaine périodicité qui se manifeste à l'extérieur par les phénomènes de la *chaleur* ou par ceux des menstrues, tandis que la copulation et la fécondation ne sont (considérées sous ce point de vue général) que des circonstances accidentelles. Si les œufs des Mammifères et ceux de l'espèce humaine n'étaient pas si petits (un dixième, un vingtième de ligne), on aurait déjà observé ces œufs, non fécondés à leur passage par l'oviducte,

comme cela se voit tous les jours chez les Oiseaux. Mais ces œufs étant d'un diamètre si minime et d'une nature si délicate, ils se dissolvent dans l'intérieur des organes génitaux féminins.

Ces nouvelles découvertes sur la fécondation et sur le détachement des ovules me paraissant fort importantes, devant faciliter l'étude ultérieure des rapports physiologiques et pathologiques de la fécondation et pouvant éclairer quelques parties de la médecine légale de la doctrine des grossesses extra-utérines, j'ai cru devoir m'empresser de vous en donner connaissance, afin que vous puissiez en faire part à l'Académie des Sciences.

ETUDES PHYSIOLOGIQUES *sur la menstruation, lues à l'Academie des Sciences, le* 17 *juin, par* M. RACIBORSKY. (Extrait.)

L'auteur résume dans les termes suivans les résultats auxquels l'ont conduit les recherches qui font l'objet de son Mémoire.

1° La menstruation est une fonction étroitement liée avec les ovaires et subordonnée à certains états des follicules de Graaf. Formés à partir de la première année de la vie, quelquefois même un peu avant la naissance des jeunes filles, les follicules de Graaf croissent progressivement en nombre et en volume, et, selon le degré de la puissance vitale primitive et la nature des conditions hygiéniques à l'influence desquelles se trouvent exposées les premières années de la vie, ils arrivent tôt ou tard à une certaine période qui coïncide avec l'apparition des signes extérieurs de la puberté et la première menstruation.

D'un autre côté, aussitôt que les follicules de Graaf sont atrophiés, la menstruation cesse. Cette cessation a lieu non-seulement après l'atrophie physiologique qui caractérise l'âge critique, mais aussi après l'ablation des ovaires ou certains états morbides qui intéressent plus ou moins profondément les follicules de Graaf.

2° A chaque époque menstruelle, un follicule vient former une saillie à la surface de l'ovaire, où il subit ensuite une rupture et se vide de son contenu, sans qu'il y ait besoin pour cela,

comme le prétendaient Graaf et Haller, d'aucune excitation vénérienne préalable.

3° L'hémorrhagie menstruelle paraît être le résultat de la congestion sanguine des organes génitaux internes qui accompagne le plus haut degré de développement des follicules.

4° La rupture des follicules ne paraît s'opérer ordinairement qu'à la fin des époques menstruelles.

5° Les caractères anatomiques d'un follicule déchiré aux époques des règles ressemblent tout-à-fait à ceux qui ont été décrits par les physiologistes sous le nom de *corpus luteum*, après la fécondation.

6° La couleur des parties qui résultent de la déchirure du follicule étant susceptible de varier, on devrait supprimer la dénomination de *corpus luteum*, qui n'est basée que sur ce seul caractère.

7° Chaque follicule déchiré tend à disparaître, pour faire place à de nouveaux follicules.

8° La disparition des follicules déchirés s'effectue graduellement à l'aide de la rétraction de l'enveloppe externe de l'ovaire, proportionnée à la résorption du caillot central qu'on rencontre constamment dans la cavité du follicule après sa déchirure.

9° Les maladies ont la faculté d'arrêter le développement des follicules, et c'est dans cet arrêt de développement qu'il faut chercher la véritable cause de l'aménorrhée qui survient dans le cours de certaines affections.

10° D'après l'aspect seul de l'intérieur des ovaires, on peut déjà déterminer si la personne est morte d'une affection aiguë ou chronique, et si elle était bien ou mal réglée dans les derniers mois de sa vie.

11° Enfin les ovaires ne fonctionnent point alternativement, et il n'y a pas d'ordre régulier pour la maturité des follicules de deux ovaires.

Mémoire sur la Ligidie de Persoon

(*Ligidium Persoonii* Brandt),

Par M. Lereboullet, D. M., professeur de zoologie à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

(Lu à l'Académie des Sciences le 29 mai 1843.)

Pour arriver peu-à-peu à une connaissance exacte des êtres animés qui peuplent notre globe, il est nécessaire de les étudier séparément et de décrire en détail leurs formes extérieures et intérieures, tout en les comparant aux espèces, aux genres et même quelquefois aux familles qui les avoisinent le plus, afin de leur assigner le rang qui leur convient dans la méthode naturelle.

C'est cette pensée qui m'a décidé à étudier successivement quelques familles d'animaux dans les représentans que nous fournit la contrée que j'habite, afin d'éclairer, s'il est possible, leur histoire, et pour réunir les matériaux d'une Faune d'Alsace.

La famille des Cloportides, de l'ordre des Crustacés Isopodes, est celle qui, la première, a attiré mon attention. Ayant été assez heureux pour trouver dans nos environs une espèce peu connue des naturalistes et mentionnée successivement sous les noms de *Cloporte des Hypnes*, de *Ligie des Hypnes* et de *Ligidie*, j'ai pensé qu'il serait utile de la faire connaître en détail et d'indiquer ses affinités avec le genre Ligie proprement dit.

Je commencerai par dire quelques mots des auteurs qui ont parlé de cette espèce; je décrirai ensuite ses formes extérieures, en considérant successivement les diverses parties de son corps et les appendices qui se détachent de ces parties; puis j'indiquerai les principales dispositions de ses organes internes. Cette description détaillée me permettra d'établir les rapports que unissent la Ligie des Hypnes aux Ligies proprement dites, et de faire apprécier les motifs qui m'ont porté à admettre le nouveau

genre Ligidie, proposé, pour cette espèce, par M. Brandt, de Saint-Pétersbourg.

I. Historique.

Panzer est, à ma connaissance, le premier auteur qui ait donné la description et la figure du petit Crustacé, qui fait l'objet de ce travail, et que Persoon désigne sous le nom d'*Oniscus agilis*. Voici comment Panzer le caractérise:

Oniscus agilis: griseo-fuscus, cauda stylis duobus bifidis. Habitat in ligno putrido, Dn. Persoon. — Habitus et statura *O. aselli*, at duplo minor. — Corpus supra griseo-fuscum, subtùs una cum pedibus albidum. Cauda obtusa, stylis duobus bifidis: quisque styli ramus interior atque brevior seta longiori terminatrici instructus. Animal valdè agile (Panzer, Fauna German. fasc. 9, fig. 24).

La figure de Panzer est trop large, les antennes intermédiaires ne sont pas indiquées et les derniers appendices de l'abdomen sont mal représentés.

G. Cuvier, dans son *Mémoire sur les Cloportes terrestres*, en donne une description plus étendue et l'appelle *Oniscus Hypnorum* (1). Les caractères indiqués par Cuvier sont exacts, à l'exception toutefois de la position des antennes intermédiaires, qui ne sont pas insérées sur un crochet du deuxième article des antennes externes, ainsi que Cuvier croyait l'avoir vu, mais bien à côté d'elles. (2)

Cuvier signale cette espèce comme rare et dit qu'elle vit sous les mousses.

En 1798, Fabricius (3), en reproduisant les caractères de l'*On. Hypnorum* Cuv.; je demande si ce ne serait pas plutôt

(1) *Journal d'Hist. nat.*, 1792, tome II, page 19. — O. hypnorum antennis subquaternis, appendicibus lateralibus caudæ bisetis, seta interna longiore tenuiore (Planche XXVI, figure III-V).

(2) « Le premier article des antennes est très court; le suivant a, en dedans, un crochet qui porte un petit corps cylindrique représentant l'antenne secondaire des aselles » (o. c. page 19).

(3) *Supplementum entomol. systemat. Hafniæ*, 1798, in-8°, page 300.

une Ligie, genre qu'il avait établi aux dépens de l'*On. oceanicus* Lin., et qu'il caractérise par l'absence de palpes mandibulaires et par l'existence de deux antennes soyeuses.

Latreille (1), dans son *Histoire naturelle des Crustacés*, dit que le Cloporte des Hypnes de Cuvier lui est inconnu; mais il pense qu'on peut le rapporter au genre Ligie, et que c'est l'*On. agilis*, figuré dans Panzer.

Le même auteur, en 1806 (2), décrit cette espèce sous le nom de Ligie des Hypnes (*Ligia hypnorum*) et dit qu'elle habite le littoral de l'Océan, d'où elle lui a été envoyée par l'entomologiste Brébisson.

Bosc (3) ne fait que la mentionner, en lui assignant les caractères suivans: « Les antennes et les appendices de la queue plus courtes que le corps, ces dernières inégales ».

Lamarck (4), en 1818, la caractérise d'après Cuvier: *Ligia articulo secundo appendiculifero*, etc., caractère fondé sur une observation inexacte.

Desmarest (5) la distingue par la longueur des antennes externes et par les styles de la queue: il lui donne pour patrie les côtes de l'Océan.

En 1832, M. Brandt (6) crut devoir séparer la Ligie des Hypnes des autres espèces de ce genre, pour en former son genre *Ligidium*, à cause des différences que présente la disposition des appendices abdominaux. Ce genre est caractérisé ainsi qu'il suit: « *Articulus appendicis caudalis apicalis exterior articuli basalis apici, interior autem processui proprio ex articuli basalis apice prodeunti insertus.* »

Les auteurs de la nouvelle édition de Lamarck (7), 1838, lui conservent la caractéristique de ce dernier. Ils ajoutent en note,

(1) *Hist. natur. des crustacés* (Buffon de Sonnini). Paris, an XII, tome VII, pages 31 et 38.

(2) *Genera crust. et insect.*, tome I, page 68, in-8°, 1806.

(3) *Histoire naturelle des crustacés*, deuxième édition revue par Desmarest, 1830, in-18, tome II.

(4) *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, tome V, page 156.

(5) *Considérations générales sur la classe des crustacés.* Paris, 1825, page 318, in-8°.

(6) *Conspectus monogroph. oniscoïdorum*, page 12.

(7) Lamarck, deuxième édition, augmentée par MM. Deshayes et Edwards. 1838, tome V, page 264.

à la suite de la Ligie des Hypnes, que le genre *Ligidium* « de « M. Brandt ne diffère des Ligies proprement dites que par « quelques particularités de forme dans les appendices posté- « rieurs de l'abdomen. »

Dans son important ouvrage sur l'*Histoire naturelle des Crustacés* (1), M. Milne Edwards, en rapportant les caractères du genre *Ligidium*, indiqués par M. Brandt, annonce qu'il n'a pas eu l'occasion d'étudier la structure de ce Crustacé, et qu'il ne peut, en conséquence, se prononcer sur la valeur de cette division. M. Milne Edwards représente (Pl. 33, fig. 17) la forme des appendices abdominaux.

Telles sont les seules indications que j'aie trouvées dans les ouvrages dont j'ai pu disposer. Ces indications, comme on le voit, pèchent toutes par le manque de précision ou d'exactitude, ou par l'absence de détails suffisans. C'est cette circonstance qui m'a déterminé à étudier avec soin les formes et l'organisation de ce petit Crustacé.

II. Description des parties extérieures, ou forme et composition du squelette tégumentaire.

A. *Forme générale et dimensions* (Pl. 4, fig. 1 et 1ᵃ).

La Ligidie des Hypnes a le port général et l'aspect des Cloportides : son corps, allongé, ovalaire, plus rétréci en arrière qu'en avant, est composé de segmens médiocrement bombés.

Longueur du corps.	7 à 8 mill.
Largeur	3 à 4
Longueur des antennes extennes. . . .	4
Longueur des antennes intermédiaires.	3/4 mill. environ.

B. *Tête et ses appendices* (Pl. 4. fig. 2-10).

a. Tête et yeux. La *tête* est transversale, sa longueur conte-

(1) *Histoire naturelle des crustacés*, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux, tome III, page 158. *Paris*, 1840, in-8°. Chez Roret, faisant partie des *suites à Buffon*.

nue deux fois dans sa largeur. Sa face supérieure est creusée de deux sillons transverses: l'un, situé près du bord postérieur de la tête, s'étend d'un œil à l'autre; le second, placé au devant de celui-ci, est plus large, courbé en avant, et interrompu dans son milieu : il représente un arc dont le premier ferait la corde. *Front* arrondi en avant, sans aucune saillie médiane ni latérale : il est limité en bas par un filet très délié, sinueux, composé de deux moitiés qui viennent se réunir sous un angle aigu entre la base des antennes internes, sur la ligne médiane. *Chaperon* ou *épistome* court et légèrement convexe. *Yeux* gros, occupant en entier chacune des extrémités latérales de la tête, et formant de chaque côté une saillie arrondie. Ils sont composés de granulations très fines, lisses, noires, et dont l'ensemble ne se détache pas nettement du reste de la tête. Ces granulations, examinées sous un grossissement assez fort, se présentent sous la forme d'hexagones réguliers, disposés en séries parallèles, au nombre de douze à quatorze pour chaque œil, ce qui fait environ cent vingt facettes (fig. 2^b).

b. Appendices de la tête.

1. *Antennes.* Elles sont insérées sur le devant du front, à découvert. Les *internes* (Pl. 4, fig. 2^a B et fig 3), très rapprochées l'une de l'autre, sont visibles à l'œil nu: elles atteignent l'extrémité du deuxième article des antennes externes. Elles se composent de trois articles cylindriques (fig. 3, *a'*, *b'*, *c'*): le premier gros et court, le deuxième moins large, plus long, terminé en pointe; le troisième inséré sur le bord externe du précédent vers les trois quarts de sa longueur. Ce troisième article est rudimentaire, très grêle, et ressemble, au premier abord, à une soie. L'extrémité des deux articles principaux est garnie de soies raides, très longues et divergentes (1). Les *antennes externes* (fig. 2^a A et fig. 3), réclinées en arrière, atteignent le bord antérieur du quatrième segment thoracique. Détachées, elles atteignent le cinquième segment et mesurent environ la moitié de la longueur du corps. Elles sont composées

(1) Dans la figure III, l'antenne interne a été représentée plus fortement grossie que l'externe, pour mieux montrer la forme de ses diverses parties.

d'abord de cinq articles normaux, de forme cylindrique, n'offrant ni saillies, ni aucune dilatation particulière, les deux premiers articles courts, égaux entre eux; le troisième ayant la longueur des deux premiers réunis; le quatrième et le cinquième doubles chacun du troisième, ou, si l'on veut, égaux chacun aux trois premiers réunis (1). A la suite de ces cinq articles vient une pièce terminale (*f*) comme dans le genre Ligie proprement dit, pièce qui représente le filet des Cloportes ou des Porcellions. Ce filet terminal, dont la longueur est presque égale à celle de toutes les pièces précédentes réunies, se compose de douze articles très petits, effilés, peu distincts les uns des autres. Les deux derniers articles surtout sont peu marqués; le dernier est terminé par un petit bouquet de soies.

Tous les articles des antennes, y compris ceux du filet terminal, sont munis de soies raides, situées près de leur bord antérieur, au point d'union d'un article avec le suivant.

2. *Appendices buccaux*. La *bouche* ou la réunion des appendices préhensiles, situés à l'entrée du pharynx, forme une saillie plus considérable que dans les autres Cloportides. Vue de profil, elle constitue une sorte de petit museau proéminent. Quand on l'examine par sa partie inférieure, l'animal étant couché sur le dos, on distingue d'abord les pieds-mâchoires externes (fig. 2ᵉ *l*) avec leurs appendices palpiformes. Ces pièces recouvrent presque en totalité les suivantes et ne laissent à découvert, en avant, que les dents maxillaires et mandibulaires, et, sur les côtés, la tige des mâchoires (*k*) et celle des mandibules (*i*).

En avant se voit le labre (*g*), qui s'avance au dessus des mandibules et forme au devant d'elle un rebord arrondi.

La bouche se compose des parties suivantes dans l'ordre de leur succession d'avant en arrière: une lèvre supérieure ou labre, une paire de mandibules, une lèvre inférieure bilobée, deux paires de mâchoires et une paire d'appendices représentan les pieds-mâchoires externes des Crustacés Décapodes.

α *Lèvre supérieure* (fig. 4) circulaire, sans échancrure, for-

(1) Ces mesures comparatives, sans être extrêmement rigoureuses, sont du moins très approximatives.

mant un rebord saillant au dessus du point de jonction des mandibules. Elle se compose de deux parties, dont l'antérieure (*b*), étroite et mince, est mobile sur la première (*a*).

β *Mandibules* (fig. 5, 5ᵃ, 5ᵇ). Elles sont très fortes, larges et courtes. Chacune d'elles forme un levier coudé à angle obtus (fig. 5ᵃ), composé d'une tige cylindrique creuse, insérée sur le côté de la tête et offrant sur son bord interne une large ouverture (*e*) pour le passage du muscle adducteur. Cette tige se continue en une apophyse étroite, effilée, recourbée en dedans et un peu vers le haut (*g*, fig. 5ᵃ), terminée par trois dents de couleur brune. Derrière cette portion effilée, qui forme la partie prenante et déchirante de la mandibule, se voit une grosse apophyse, qui se détache à angle presque droit de la tige de la mandibule, se porte en dedans et se termine par une surface triturante étendue (*b*, fig. 5 et 5ᵃ).

Entre l'extrémité déchirante et la partie triturante de la mandibule, on aperçoit une seconde rangée de dents, situées immédiatement derrière les premières (*d*, fig. 5 et 5ᵇ). Cette seconde rangée de dents, également colorées en brun, tient à une tige très courte, articulée au bord interne de la mandibule, par une petite fossette qu'on remarque en cet endroit, et douée de mouvemens très visibles, quoique peu étendus. Cette tige porte à sa base un faisceau de poils ciliés, suivis d'autres poils également ciliés, insérés sur la tige de la mandibule jusque près de l'apophyse triturante (*f*, fig. 5ᵃ et 5ᵇ).

L'existence de cet appendice mobile, déjà indiqué dans d'autres Crustacés par M. Milne Edwards, et qui semble s'éloigner du plan général de formation des mandibules dans les Crustacés broyeurs, était bien de nature à fixer mon attention. J'ai pensé qu'il serait intéressant de le rechercher dans les autres isopodes et même dans les autres ordres des Crustacés maxillés, afin d'arriver, s'il est possible, à en fixer la détermination.

L'appendice mobile de la mandibule est très développé dans la Ligie océanique (1) (*d* et *f*, fig. 10, 10ᵃ et 10ᵇ). La mandibule

(1) M. Milne Edwards dit, en parlant des mandibules de ce genre, qu'elles sont garnies sur leur bord triturant d'un petit appendice mobile (*Histoire natur. des crustacés*, tome III, page 154).

a la même forme générale que dans la Ligidie. Au dessous de la série (*c*) des dents mandibulaires proprement dites, on voit la tige mobile (*d*) et les poils (*f*) qui la suivent. La tige mobile se termine par cinq ou six dents très aiguës (*b*, fig. 10[a]) : elle porte le long de son bord interne un lobe membraneux (*c*), garni en avant de deux ou trois gros poils ciliés (*d*), suivis de poils simples plus longs, au nombre de douze à quinze. Ce petit appareil se meut en bas et en dedans, c'est-à-dire suivant l'axe de la mandibule: il se dirige ainsi vers l'entrée de la bouche, comme le font les palpes ordinaires.

J'ai constaté la présence de cet appareil dans les genres Cloporte, Porcellion (1), Armadille, Aselle et Idotée.

Dans le Cloporte des murailles, les mandibules ont quatre grosses dents obtuses ; l'organe mobile porte aussi quatre dents : il est muni à sa base d'un lobe membraneux, garni de poils ciliés et de poils simples et tout-à-fait en arrière, on voit une tige large et courte portant un faisceau de poils longs et fins.

Les Porcellions n'ont que deux dents à la tige mobile ; les Armadilles trois dents. Chez les uns comme chez les autres; cette tige est garnie d'une série de poils simples ou ciliés. Dans ces trois genres, il n'y a pas d'apophyse triturante.

Dans l'Aselle d'eau douce, les mandibules minces, effilées et terminées par cinq dents, portent un palpe, qui a le double de leur longueur et qui est composé de trois articles. L'appendice mobile a quatre dents et est garni de longs cils qui s'étendent jusqu'à l'apophyse triturante. Celle-ci est longue et forte, et terminées par une surface quadrilatère.

Les mandibules de l'*Idotée hectique* sont robustes, dépourvues de palpes et terminées par quatre dents. L'appendice mobile est aussi très robuste, presque aussi large que l'extrémité de la mandibule, et muni de trois dents (2). Il existe une apophyse triturante considérable, et une série de poils ciliés et de poils simples

(1) M. Milne Edwards l'indique dans les porcellionides (*Histoire naturelle des crustacés*, tome. III, page 160).

(2) Cette pièce a été très bien représentée dans la planche LXIX, figure première du Règne animal, par M. Milne Edwards

entre cette apophyse et l'organe mobile, comme dans les genres précédens.

Parmi les Isopodes nageurs, le Sphérome denté (*Sph. serratum*) a des mandibules palpigères, robustes, terminées par une pointe très courte, quadridentée, et un appendice mobile, tridenté, portant à sa base de petites tiges poilues. M. Milne Edwards l'a figuré dans le *Cirolana hirtipes*, parmi les Cymothoadiens errans (*R. An. Crust.* Pl. 67, fig. 6[c]).

Les Cymothoadiens parasites n'en offrent aucune trace. Les parties de la bouche de ces Crustacés présentent, du reste, une disposition remarquable qui n'a pas encore été décrite, du moins à ma connaissance : c'est la soudure de la lèvre inférieure et du labre aux mandibules. Le labre recouvre ces dernières, ses bords latéraux se confondent avec leur côté dorsal, près de l'insertion du palpe. Chaque lobe de la lèvre inférieure se confond de même avec la tige de la mandibule au devant de cette insertion. Il en résulte une sorte de tube court, au centre duquel on trouve les extrémités des mandibules sous la forme de deux stylets courts et aigus, terminés par une seule pointe de nature cornée. Quand les deux mandibules s'écartent l'une de l'autre, elles déterminent l'écartement des deux autres pièces qui peuvent alors remplir les fonctions de suçoir. Les autres appendices buccaux sont libres. Cette disposition de la bouche de ces Crustacés parasites, que j'ai constatée dans les *Nerocila birittata* et *affinis*, dans l'*Anilocra physodes* et dans le *Cymothoa œstroides*, est en rapport avec leur genre de vie et semble indiquer déjà les modifications qu'éprouvent les parties de la bouche dans les Crustacés suceurs (1).

On peut conclure de ce qui précède que l'appendice mobile de la mandibule existe chez la plupart des Isopodes et particulièrement chez ceux qui ont la mandibule terminée par une extrémité effilée et dentée. Cet appendice peut coïncider avec l'existence d'un palpe, quoique, le plus souvent celui-ci manque.

(1) Les figures II *b* et II *c*, planche LXV des crustacés du Règne animal, par M. Milne Edwards, et la figure V *c*, planche LXVI, peuvent donner une idée de cette disposition; seulement le tube n'est pas complet, parce qu'on n'a pas figuré la lèvre inférieure.

J'ai retrouvé cet organe dans plusieurs Amphipodes. Il a, dans la famille des Crevettines, dont les mandibules ressemblent beaucoup à celles des Isopodes, la même disposition que dans ces derniers. Ainsi, par exemple, la Crevette des rivières (*Gammarus fluviatilis*) a des mandibules garnies d'un long palpe de trois articles et terminées par une pointe recourbée et munie de cinq dents. L'appendice mobile est petit et tridenté; sa base est garnie de poils ciliés; l'apophyse triturante est courte et forte.

M. Milne Edwards a représenté cette pièce dans le *Talitrus saltator* (R. Anim. Crust. Pl. 59, fig. 2[d]); dans la *Corophie longicorne* (Pl. 61, fig. 1[e], et *Histoire naturelle des Crustacés*, Pl. 29, fig. 18). Dans une *Ericthomie* (*Hist. nat. Crust.* Pl. 29, fig. 13). J'ai trouvé, dans la *Phronima sedentaria* Latr., des mandibules sans palpe, terminées par un bord finement crénelé, derrière lequel existait un appendice mobile également crénelé ou finement cilié (la figure 9 de la planche 30 de l'*Histoire des Crustacés*, donne une idée de cette disposition).

Je n'ai pas fait d'observations particulières sur les *Læmodipodes*; mais M. Roussel de Vauzème a mentionné et figuré l'appendice mobile dans les Cyames (*Annales des Sciences naturelles*, 2e série, tome 1, page 244, pl. 8, fig. 8), et il est probable qu'il existe aussi dans les Caprelliens, dont l'appareil buccal présente, suivant M. Milne Edwards, le même mode de conformation que celui des Crevettines sauteuses (voyez Pl. 33, fig. 22, de l'*Histoire des Crustacés*).

Je n'ai rien trouvé d'analogue à l'appendice mobile dans les autres ordres des Crustacés maxillés. Je dirai seulement que, dans les Salicoques (1), il existe généralement des mandibules composées de deux pièces; une terminale, antérieure, saisissante, et une autre plus grosse, prismatique, située plus en arrière, présentant une surface souvent hérissée de pointes (apophyse triturante). Cette seconde pièce existe seule dans les Crangons. Quand il y a un palpe, comme dans le Palémon squille, celui-ci s'insère

(1) Palæmon squilla, Crangon vulgaris, Pasiphae sivado, Alpheus Edwardsii, Hippolyte sp. nov. (Voyez *Règne animal des Crustacés*, planche 4, figure 11 D; planche 51, figure 1 *a*; planche 53, figure 1 *b* et 3 *a*).

sur l'arrête supérieure de la mandibule, à la racine de la pièce antérieure; puis, se recourbant aussitôt en dedans, il vient se loger à la face interne de cette première pièce, et, comme le dernier article de ce palpe est cilié, il remplace évidemment la portion ciliée de l'appendice mobile.

Cette position du dernier article du palpe mandibulaire est très remarquable dans les Pagures, seule famille des Anomoures que j'ai examinée. Ici la mandibule s'élargit à son extrémité, et présente en dedans un sillon transversal dans lequel vient se loger le dernier article du palpe; cet article, fortement cilié par son bord externe devenu antérieur, doit remplir à-peu-près les fonctions de l'appendice mobile, du moins quant à sa portion ciliée.

Les observations qui précèdent, et que j'ai cru devoir exposer avec quelque détail, parce qu'elles se rattachent à un organe encore peu étudié, ont eu plus particulièrement pour but de chercher à établir la loi d'existence de cet appendice mandibulaire. Comme on vient de le voir, cet appendice a été décrit dans plusieurs Crustacés et figuré dans d'autres. Je l'ai rencontré dans un plus grand nombre : il existe dans tous les Cloportides et dans la plupart des Isopodes, dans les Amphipodes et dans les Læmodipodes. Sa présence est souvent liée à l'absence du palpe mandibulaire; souvent aussi les deux organes existent simultanément, mais alors le dernier article du palpe ne se replie pas entre les mandibules; généralement, quand on le rencontre, la mandibule est composée d'une apophyse triturante et d'une extrémité saisissante, et alors il se trouve au-dessous de celle-ci, pour former la deuxième rangée de dents; toujours il est muni d'un petit appareil de poils ciliés.

Ne pourrait-on pas considérer cet organe comme représentant le lobe interne des mâchoires de la première paire (1), et comme indiquant, par conséquent, une tendance de la mandibule à se diviser pour se rapprocher de la forme des autres appendices buccaux? On sait, en effet, que, dans les Isopodes, les divers segmens et appendices du corps ont entre eux des

(1) Comparez entre elles les figures de la planche 4 des Crustacés du Règne animal.

ressemblances de forme plus prononcées que dans les autres Crustacés. Quant aux usages de cet organe, il a évidemment pour effet de rendre plus puissante la partie préhensile de la mandibule, et les poils ou cils dont il est garni remplissent les mêmes fonctions que l'extrémité recourbée du palpe mandibulaire dans les Décapodes, puisque, le plus souvent, le dernier article de ce palpe vient se placer entre les deux surfaces triturantes, comme on le voit dans les Écrevisses, les Crabes, les Palémons, les Pagures.

a. Lèvre inférieure (fig. 6). Elle se compose de deux lobes membraneux arrondis par leur bord externe et antérieur, coupés en ligne droite par leur bord interne, et réunis en arrière dans la moitié de leur étendue, de manière à représenter la figure d'un cœur fortement échancré. Les bords de ces lobes sont finement ciliés.

b. Première paire de mâchoires (fig. 7 et 7 *a*). Ces mâchoires se composent de deux pièces allongées réunies à leur base par une pièce intermédiaire sur laquelle elles se meuvent. La pièce principale (*a*) ou tige de la mâchoire, de nature cornée, est allongée, légèrement courbée près de son extrémité, et terminée par quatre dents aiguës, deux grandes et deux petites, colorées en brun. Une échancrure située au bord interne de cette tige donne passage à un muscle adducteur puissant (*f*).

La base de cette tige maxillaire s'articule avec une pièce courte, cylindrique, disposée transversalement, et dont l'extrémité interne porte la seconde pièce. Celle-ci (*c*), qu'on peut regarder comme un palpe, se compose d'une tige extrêmement déliée, un peu sinueuse, arrondie à son extrémité articulaire, et s'évasant subitement vers la moitié de sa longueur en une lame mince qui a la largeur de la tige principale. L'extrémité libre de cette lame porte trois petites tiges plumeuses (*e*) élégamment ciliées sur leurs bords et recourbées en arrière; elles sont mises en mouvement par des faisceaux musculeux (*g*) que l'on distingue à travers la substance cornée transparente de l'article qui les renferme.

c. Deuxième paire de mâchoires (fig. 8). Ces mâchoires, situées un peu en arrière des précédentes, sont membraneuses;

elles se composent de deux articles dont le premier (*a*), formant le corps de la mâchoire, a la figure d'un rectangle arrondi en avant ; le second (*b*), ou article basilaire, est court et muni en dedans d'une petite apophyse qui lui donne la forme d'une bottine.

d. Pieds-mâchoires externes (fig. 9 et 9 *a*). Ces appendices maxillaires, qui représentent les pieds-mâchoires externes des Crustacés Décapodes, se composent d'une tige (*a*) munie d'un palpe (*b*) et d'un article basilaire (*c*) avec un appendice styloïde (*d*).

La tige a la forme d'un triangle rectangle allongé, légèrement arrondi par son côté externe ; son sommet tronqué (*a'*) dépasse le point d'insertion de l'appendice palpiforme ; son bord interne, beaucoup plus épais que l'externe, renferme le muscle moteur du palpe.

Ce dernier, mobile sur la tige principale, se compose de cinq articles dont le premier est un peu plus large que les autres ; le dernier est rudimentaire et en forme de crochet. Chacun de ces articles est garni, près de son bord antérieur, de soies raides, épineuses, plus fortes du côté interne que du côté externe.

L'article basilaire (*c*) est court, quadrilatère, et muni à son côté externe d'un autre article rudimentaire (*d*) en forme de stylet mousse.

C. *Thorax.*

a. Forme et composition des segmens thoraciques. Les segmens thoraciques, de consistance assez faible comme les autres segmens du corps, décrivent une courbe régulière (fig. 11 et 12), médiocrement convexe, un peu redressée vers ses extrémités. La hauteur de l'anneau est à sa largeur environ comme 1 : 2.

Les portions épimériennes de ces segmens ne sont pas distinctes de leur partie centrale (*tergum*). On sait que les épimères sont très apparens dans les Ligies ; on pourrait donc s'attendre à en trouver au moins des traces dans une espèce, sinon congénère, du moins très rapprochée des Ligies propres. Cependant, malgré l'observation la plus attentive, et après avoir enlevé les muscles des anneaux afin de les rendre transparens,

je n'ai pu, même à l'aide de grossissemens suffisans, distinguer aucune ligne épimérienne. On peut donc considérer comme un fait positif l'absence de ce caractère.

Le bord postérieur de chaque segment est libre et recouvre le bord antérieur du segment placé derrière lui. Le bord antérieur, plus mince, est replié sur lui-même en dessous, de manière à former un rebord étroit dans le milieu du segment, mais assez large sur ses parties latérales. C'est dans l'épaisseur de ce rebord (*apodême*) que sont logées les masses musculaires considérables destinées à mouvoir les anneaux du thorax, et desquelles se détachent les muscles des pattes.

L'échancrure antérieure du premier segment est peu profonde et embrasse la tête; ses angles latéraux antérieurs atteignent le bord inférieur des yeux (fig. 2). Les angles latéraux postérieurs, ainsi que ceux des deux segmens suivans, sont arrondis. Les mêmes angles des quatre derniers segmens thoraciques deviennent insensiblement de plus en plus aigus; celui du dernier segment est le plus long, sa pointe atteint le milieu du troisième segment abdominal. Quant à la largeur des segmens du thorax, elle est uniforme pour les trois anneaux intermédiaires; les deux antérieurs et les deux postérieurs sont un peu plus étroits, ce qui donne à cette partie du corps une forme ovoïde.

Chaque anneau est complété inférieurement par une lame cornée mince, transparente, qui s'étend horizontalement entre les deux extrémités du segment. Cette lame, qui forme comme la corde de l'arc constitué par le segment, est simple chez le mâle et chez la femelle, hors l'état de gestation. Chez la femelle en gestation, au contraire, elle se dédouble pour donner naissance aux appendices lamelleux dont la réunion constitue la poche ovifère ou incubatoire.

b. Appendices des segmens thoraciques. Les pattes sont de longueur inégale, les antérieures petites, grêles (fig. 15), les postérieures un tiers plus longues et plus épaisses (fig. 16).

La hanche (*a*) est très petite, cylindrique, et s'insère au point de jonction du segment inférieur avec le supérieur.

La cuisse (*b*) est renflée; sa longueur est contenue environ

quatre fois dans la longueur totale. La jambe se compose de trois articles (*c*, *c'*, *c''*) à-peu-près égaux entre eux aux pattes postérieures, tandis qu'aux pattes de devant l'article du milieu est plus long que les deux autres, et le premier le plus petit des trois. Le tarse (*d*), grêle, de la longueur de la cuisse environ, se termine par un article onguéal (*e*) très court, qui porte deux onglets très fins, légèrement recourbés. Une rangée de soies raides garnit le bord inférieur de l'extrémité, surtout de la jambe et du tarse; le bord supérieur présente deux de ces soies plus longues et plus fortes, situées près de l'articulation.

Les lames sous-thoraciques, dont la réunion constitue la poche ovifère, et que je n'ai rencontrées que sur les femelles en gestation, s'attachent en dedans de l'articulation de la cuisse avec le segment inférieur, et se portent en dedans de manière à chevaucher plus ou moins l'une sur l'autre sur la ligne médiane (fig. 12 et 13). Ces lames m'ont paru tenir au segment inférieur lui-même, et non aux pattes; car, en écartant fortement ces dernieres, on n'imprime aux lames qu'un mouvement très faible; elles existent aux cinq paires antérieures et manquent aux deux postérieures.

Chaque lame se compose primitivement de deux lobes ou feuilles ovales (fig. 14), allongées, très minces, transparentes sur leurs bords et soudées l'une à l'autre suivant leur longueur; elles présentent en arrière un rebord corné; leur base est munie d'une échancrure qui donne passage à des faisceaux musculaires. Les lames du premier segment sont composées d'un simple lobe.

Quoique ces appendices n'existent pas chez les mâles, je ne pense pas qu'ils doivent être considérés comme des organes surajoutés; il me semble plus naturel de les regarder comme un dédoublement de chaque moitié latérale du segment inférieur. Je crois aussi qu'ils ne se développent que quand les œufs sont arrivés sous le thorax.

D. *Abdomen.*

a. Forme et composition des segmens abdominaux. L'abdo-

men se compose de six segmens. Sa plus grande largeur forme environ les trois quarts de la largeur du thorax. Les deux premiers segmens sont rudimentaires et comme enchâssés en arrière du dernier segment thoracique qui recouvre et cache leurs bords latéraux. Les autres vont en diminuant successivement de largeur, et augmentent de longueur, au contraire, à mesure qu'on les examine plus en arrière; leurs angles latéraux postérieurs forment des pointes aiguës dirigées en arrière. Le dernier segment est dépourvu de pointes ou saillies latérales; son bord postérieur figure un triangle à sommet peu saillant et arrondi (fig. 23); sa surface est médiocrement bombée et ne présente ni stries, ni dépressions.

b. Appendices des segmens abdominaux ou fausses pattes respiratoires. Les anneaux de l'abdomen sont complétés en dessous par une membrane cornée semblable à celle qui complète les segmens thoraciques. Les fausses pattes qui se détachent des bords externes de ces segmens inférieurs, se présentent, comme dans les autres Cloportides et dans beaucoup d'Isopodes, sous la forme de lames cornées disposées sur deux séries de chaque côté de la ligne médiane (fig. 17). Les lames de chaque série se recouvrent en partie les unes les autres; en les soulevant d'arrière en avant, on voit qu'elles recouvrent d'autres lames analogues (les deux paires antérieures) ou des vésicules branchiales (les trois paires postérieures). Les lames externes ou recouvrantes, plus consistantes que les autres, tiennent, de même que celles-ci, à une pièce transversale cornée, faisant saillie sur le segment inférieur de chaque anneau, mais soudée dans toute sa longueur à ce segment (*b*, fig. 20-22). Cette pièce transversale, qui sert de support ou d'article basilaire aux appendices mobiles, et qu'il est facile de séparer du segment inférieur auquel elle adhère, pourrait être regardée comme représentant la cuisse. Elle se termine en dedans, sur la ligne médiane, par une apophyse dirigée en arrière et de longueur variable (*c*, fig. 20-22). La vésicule, ou la lame recouverte, est attachée tout près de cette apophyse au corps même de la pièce transversale, tandis que la lame recouvrante s'articule à l'extrémité externe de

cette même pièce, et semble à elle seule représenter la jambe et le tarse (1).

Les pièces transversales dont nous parlons, d'abord très étroites, acquièrent une largeur de plus en plus considérable; celles de l'avant-dernier segment ferment presque en totalité l'anneau; enfin, dans le dernier segment, la pièce transversale n'existe plus, l'anneau est complété en dessous par une large membrane, percée dans son milieu d'une fente longitudinale (anus). On sait que ce dernier segment ne supporte plus de lames, mais bien les appendices caudaux ou fausses-pattes de la sixième paire.

Quant à la composition des lames extérieures, elles sont toutes formées de deux feuillets, l'un extérieur corné, l'autre interne membraneux. Une matière granuleuse est déposée entre ces deux feuillets.

Telle est la disposition générale des appendices abdominaux; nous allons maintenant les étudier isolément, et indiquer les particularités qu'ils présentent dans les deux sexes.

Premier segment (2). Il supporte de chaque côté deux lames cornées qui se recouvrent exactement (fig. 18 et 18 *a*). L'externe (fig. 18), plus consistante, a la forme d'un triangle rectangle dont l'hypothénuse est dirigée en dedans et en avant; l'angle droit, postérieur et interne, ne forme aucun prolongement en arrière; il est garni, dans le mâle, de deux soies courtes; le sommet du triangle est arrondi. Cette première lame s'articule par une saillie de son angle externe avec l'extrémité de la pièce transversale. Dans la femelle, les deux premières lames chevauchent l'une sur l'autre sur la ligne médiane; dans le mâle, elles sont séparées par les organes copulateurs.

La deuxième lame, ou lame recouverte (fig. 18 *a*), beaucoup plus mince, est composée de deux portions (*a* et *b*) séparées par une ligne sinueuse. Sa forme générale est celle d'un triangle

(1) M. Milne Edwards regarde les deux lames suspendues à l'article basilaire comme le fouet et le palpe du membre. (*Histoire naturelle des Crustacés*, tome I, page 80)

(2) Ces appendices ont été décrits succinctement dans un autre travail (*Annales des sciences naturelles*, deuxième série, tome XV); j'ai cru devoir en donner ici une description plus détaillée.

rectangle dont l'angle postérieur et interne se prolonge en arrière en une pointe très effilée et garnie de deux soies, dans le mâle, moins longue et munie d'une seule soie dans la femelle. Cette lame est doublée par une membrane très fine, mais qui ne saurait former de vésicule, à cause de la nature cornée du feuillet principal.

Cette lame recouverte est étroitement appliquée contre la première, à laquelle elle est attachée par son bord externe, tandis que, par son bord antérieur, elle tient à la pièce transversale. Celle-ci est linéaire, très mince, et difficile à distinguer du segment auquel elle appartient.

Deuxième segment. La pièce transversale est encore étroite et mince; elle se termine en dedans, chez la femelle, par un petit crochet remplacé dans le mâle par le stylet génital. Son extrémité externe soutient un petit lobe membraneux (*b*, fig. 19) ayant la forme d'une feuille lancéolée dont le bord externe est corné et assez épais, tandis que son bord interne est membraneux et très mince, et se trouve recouvert par la lame principale. Ce lobe est le seul représentant de la lame recouverte, qui a ici changé de rapport et de dimension.

La lame externe (*a*) est quadrilatère, allongée transversalement, à bord postérieur légèrement sinueux.

Troisième segment. La pièce transversale (*b*, fig. 20) se dessine un peu mieux; son apophyse interne (*c*), peu saillante, porte une soie courte. La lame externe, plus développée que les précédentes, est allongée transversalement, son bord externe arrondi, son bord interne prolongé, en arrière, en une pointe mousse très courte. Des cils très fins garnissent ce bord interne et celui de la pièce transversale, comme cela se voit aussi dans les autres lames.

La vésicule que protège cette pièce externe est étroite et longue; elle n'occupe que la moitié environ de la lame. Son bord postérieur est sinueux; son bord antérieur porte une petite saillie mitoyenne qui sert à l'attacher à la pièce transversale.

Quatrième segment. La pièce transversale (*b*, fig. 21) est plus large et plus consistante; son apophyse interne, plus saillante, porte une soie plus longue. La lame externe se dirige en arrière;

elle se rapproche de la forme ovalaire par suite de l'allongement de son angle postérieur interne. La vésicule a la forme et les dimensions de celle de la troisième paire; seulement elle présente en dedans un prolongement que nous allons voir bien plus prononcé dans la vésicule suivante.

Cinquième segment. La pièce transversale (*b*, fig. 22) est ici courte et large; son apophyse interne (*c*) est tellement développée, qu'elle forme comme une seconde lame externe; et, en effet, elle contribue avec la lame externe proprement dite, à protéger la vésicule sous-jacente. La lame principale est plus petite que les précédentes, de forme ovalaire, dirigée obliquement en arrière et en dedans, et elle s'articule avec la pièce transversale, par son bord externe.

La vésicule (fig. 22 *a*) a son angle interne postérieur prolongé en une pointe considérable; elle est fixée à la pièce transversale par une grande étendue de son bord antérieur.

Sixième et dernier segment. Les appendices de ce segment, ou dernières fausses pattes, appelés aussi *stylets caudaux*, sont insérés sur les parties latérales de son bord postérieur, dans l'intervalle que laissent entre eux, à leur jonction, les segmens supérieur et inférieur de l'anneau.

Ces appendices (fig. 23) se composent d'une pièce basilaire ou tige (*b*), cylindrique d'abord, puis s'élargissant à son extrémité et se terminant par deux apophyses très inégales : l'une, l'interne, à-peu-près de la longueur de la tige dont elle est la continuation, se recourbe en dehors et porte à son extrémité un article délié (*d*), cylindrique, aussi long que l'article basilaire, et terminé par deux longues soies d'une finesse extrême, ordinairement collées l'une à l'autre.

L'apophyse externe est rudimentaire; elle forme comme un talon un peu relevé, sur lequel s'articule un stylet robuste (*c*) dont la longueur est presque égale à celle des deux pièces que je viens de décrire; ce stylet est garni de quelques épines très courtes le long de son bord interne, et est terminé par un petit crochet onguliforme. Une soie raide se détache de l'article basilaire près du point d'insertion du stylet.

Si l'on compare ces appendices terminaux de la Ligidie aux

mêmes parties des Cloportes et des Porcellions, il sera très facile d'en reconnaître les analogies. En effet, il existe dans ces Isopodes quatre stylets terminaux, deux internes grêles, et deux externes assez robustes. L'article basilaire qui les supporte est muni, en dedans, d'une saillie peu prononcée, sur laquelle s'appuie l'appendice interne; tandis que c'est l'article basilaire lui-même qui porte à son extrémité le stylet externe. Dans la Ligidie, au contraire, la saillie rudimentaire interne des Cloportes est devenue très grande, et forme réellement la continuation de l'article basilaire; l'appendice qui représente le stylet interne est inséré au bout de cette saillie; tandis que le stylet externe s'appuie sur le rebord de l'article basilaire. Toute la différence consiste donc dans le changement de forme qu'a éprouvé cet article basilaire qu'on dirait avoir été retourné. C'est cette disposition qui a fait comparer les appendices abdominaux de la Ligidie, à une fourche à deux branches.

Différences sexuelles. Les appendices abdominaux des cinq premiers segmens présentent, dans les deux sexes, des différences qu'il est nécessaire de signaler.

La forme générale des lames est la même; seulement, chez les femelles, les lames cornées externes sont plus rectangulaires, plus allongées dans le sens transversal; aussi chevauchent-elles l'une sur l'autre en se croisant sur la ligne médiane. Dans les mâles, elles sont plutôt ovales; leur pointe se dirige davantage en arrière, ce qui fait que les lames d'une série touchent à peine celles de l'autre série et ne chevauchent jamais.

Les soies qu'on observe aux angles postérieurs des lames sont très fortes dans les mâles; elles sont à peine visibles, ou même n'existent pas, dans les femelles. Dans les premiers, les pièces transversales sont plus larges, et leurs apophyses internes beaucoup plus fortes que dans les secondes. La pointe postérieure de la lame recouverte de la première paire est beaucoup plus longue dans le mâle que dans la femelle. Enfin, à défaut de tous ces caractères, l'existence du stylet génital permet de distinguer, au premier aspect, les mâles des femelles.

Ce stylet (*d*, fig. 19), inséré à l'extrémité interne de la pièce transversale, est allongé, aplati, dilaté à son extrémité; dans

les individus conservés dans l'esprit-de-vin ; il dépasse en arrière les lames sous-abdominales (*c*, fig. 17), parce que celles-ci sont ordinairement dans l'abduction ; pendant la vie, au contraire, les lames étant rapprochées, les stylets génitaux sont cachés par elles. Des faisceaux musculaires (*f*, fig. 19) qu'on aperçoit en avant de la pièce transversale, sont destinés à exercer un mouvement de bascule sur cette pièce et à mouvoir ainsi l'appendice copulateur.

Les appendices du dernier segment abdominal ne m'ont pas offert de différences sexuelles appréciables.

Les lames ou fausses pattes sous-abdominales dont on vient de lire la description, sont modifiées, comme dans les autres Cloportides, pour servir à la respiration. On a pu voir, dans le mémoire que nous avons publié en commun M. Duvernoy et moi, *sur les organes de respiration des Crustacés Isopodes*, comment le sang circule dans ces lames, et comment il peut subir l'action de l'air humide et de l'eau dont elles sont sans cesse humectées. De même que les Cloportes et les Philoscies, les Ligidies vivent dans les lieux humides, et ce séjour est bien en rapport avec la nature de leurs lames respirantes dont la minceur ne saurait supporter long-temps une trop grande sécheresse; tandis que les Porcellions, dont les lames sont plus consistantes, peuvent vivre dans des localités moins humides, parce que ces lames ne sont pas exposées à se dessécher aussi promptement.

E. *Couleurs.*

La couleur générale de notre Ligidie est d'un brun clair, mélangé de fauve et de gris foncé. Le gris foncé domine sur la ligne médiane du thorax où il forme deux bandes assez larges, séparées l'une de l'autre par un trait de couleur jaunâtre plusieurs fois interrompu.

En dehors de ces bandes foncées se voit, à quelque distance du bord des segmens, une ligne plus ou moins continue formée par des traits de la même couleur. Le bord des anneaux est fauve ; le reste du corps marbré de gris, de brun et de fauve. La tête est plus foncée, les appendices terminaux de l'abdomen

d'un fauve plus ou moins vif; les pattes d'un fauve très pâle. Antennes grises. Les jeunes sont d'une couleur brune uniforme. Tous les segmens du corps sont parfaitement lisses et très luisans.

Dans une variété dont j'ai trouvé un bon nombre d'individus, toutes les couleurs foncées sont remplacées par un bleu d'azur des plus brillans; le fauve a disparu, en sorte que l'animal paraît, au premier abord, d'un beau bleu azuré uniforme; ce n'est qu'en l'examinant à la loupe qu'on aperçoit de légères marbrures. Les parties inférieures du corps sont de la même couleur. Les jeunes ressemblent aux adultes, circonstance qui m'aurait déterminé à en faire une espèce distincte, si j'avais pu découvrir quelque différence dans les formes.

III. Description des principaux organes ou appareils intérieurs.

A. *Système nerveux.*

Le cerveau (fig. 24, *a*) se compose de deux ganglions coniques adossés par leur base sur la ligne médiane, et situés dans la partie la plus avancée de la tête, au-dessous de l'insertion des antennes. Ces ganglions, recouverts immédiatement par l'épistome, sont adossés, en arrière, contre l'œsophage, et ont au-dessous d'eux la lèvre inférieure. Ils sont placés en travers, de manière à occuper toute la largeur du front; sur les côtés, les sommets de ces deux cônes se prolongent vers les yeux. Mais, je n'ai pu suivre les nerfs optiques jusque dans ces organes, et je n'ai pu voir non plus les nerfs antennaires dont la finesse doit être extrême. L'œsophage étant très mince, les cordons de communication qui se rendent du cerveau à la première paire de ganglions thoraciques, sont rapprochés l'un de l'autre et très courts, à cause de la position avancée de cette première paire.

La chaîne ganglionnaire sous-abdominale que l'on aperçoit, chez les jeunes sujets, à travers l'enveloppe du corps, se compose d'une partie thoracique et d'une partie abdominale. Les ganglions thoraciques beaucoup plus gros, sont également es-

pacés, et correspondent à chaque anneau. Leur forme est assez celle de deux triangles isocèles dont les bases seraient unies l'une à l'autre, sur la ligne médiane, par une commissure étroite. Les sommets de ces triangles sont dirigés en dehors et fournissent des pinceaux de nerfs qui se rendent aux muscles voisins; les angles basilaires se prolongent en avant et en arrière pour former le cordon de communication. Celui-ci est très large et très rapproché du cordon opposé. Les deux dernières paires de ganglions thoraciques sont un peu plus petites que les précédentes.

On voit donc que, dans la Ligidie, comme dans tous les Crustacés composés de segmens homologues, il existe une grande ressemblance entre les ganglions céphaliques et les ganglions de la chaîne inférieure, et que celle-ci est formée de deux parties distinctes et séparées, à l'exception des soudures peu étendues qui réunissent chaque paire ganglionnaire.

Les ganglions abdominaux sont au nombre de cinq, tous beaucoup plus petits que les ganglions thoraciques. La première paire est située immédiatement derrière la dernière paire thoracique, sans cordon intermédiaire; elle est séparée des autres paires par un intervalle assez long, et correspond aux deux premiers segmens de l'abdomen. Les quatre autres paires sont rapprochées au point qu'on ne les distingue plus les unes des autres que par l'étranglement qui les sépare, le cordon de communication ayant entièrement disparu. Les deux ganglions qui composent chaque paire sont aussi tellement rapprochés sur la ligne médiane, qu'ils semblent n'en former qu'un seul. La coalescence est complète pour la dernière paire. La chaîne ganglionnaire se termine par un prolongement nerveux large et court, arrondi à son extrémité, et duquel partent, en rayonnant, des faisceaux de petits nerfs qui se rendent dans les dernières fausses pattes abdominales.

En résumé, on voit que le système nerveux de la Ligidie ressemble en général à celui des autres Isopodes et des Cloportides en particulier; il ne se distingue guère du système nerveux de ces derniers que par une largeur proportionnelle plus considérable des cordons de communication.

Malgré les recherches les plus minutieuses, je n'ai pu découvrir le nerf sympathique, sans doute à cause de son extrême ténuité.

B. *Muscles.*

Les muscles de la Ligidie sont proportionnellement très développés. Ils forment, à la face dorsale et sur les parties latérales du corps, une couche épaisse composée de faisceaux longitudinaux qui se portent d'un segment à l'autre, et de faisceaux transverses plus épais, plus robustes, qui se dirigent vers les Apodèmes et desquels se détachent les muscles des pattes.

Cet appareil musculaire considérable, qu'il serait inutile de décrire plus en détail, explique l'agilité extraordinaire de ces petits crustacés que l'on voit quelquefois partir comme un trait.

C. *Canal alimentaire.*

L'*œsophage* (*b*, fig. 25) est un tube membraneux assez long, étroit, mince et transparent, replié sur lui-même et inséré à l'extrémité antérieure de la face inférieure de l'estomac.

L'*estomac* (*c*) est petit, globuleux, ayant un demi-millim. de longueur sur environ un quart de mill. de largeur. Il est entièrement logé dans la tête et garni, sur les parties latérales, de deux faisceaux musculeux très robustes destinés à mouvoir les mandibules. La petitesse de cet organe jointe à la résistance des membranes cornées qui le doublent intérieurement, en rendent l'étude assez difficile. Lorsqu'on l'a dépouillé des muscles qui l'accompagnent et qu'on l'examine par transparence, en s'aidant d'un verre grossissant et d'une légère compression, on distingue ses armures intérieures et les pièces qui les portent. Cependant on ne parvient à bien voir ces parties, qu'en ouvrant l'estomac successivement par ses deux faces, à l'aide d'aiguilles fines et tranchantes.

Quand l'estomac a été ouvert par sa face inférieure, on voit que la paroi dorsale de ce viscère se compose de deux parties : l'une postérieure, formant plus de la moitié de cette voûte dorsale, est une lame cornée très mince, quoique assez résistante ;

cette lame se replie sur les parties latérales, pour se continuer avec les pièces cornées de la région inférieure; sa surface interne est garnie de petits faisceaux de poils le plus souvent disposés en rosettes, mais dont l'arrangement varie (fig. 26 et 26 *a*). En avant de cette grande lame cornée, se voient, sur les côtés, deux saillies arrondies, fortement bombées (fig. 27, *aa*) qui proéminent dans l'intérieur de l'estomac, et qui sont destinées sans doute à frotter l'une contre l'autre. Leur surface est hérissée de poils courts et raides, extrêmement touffus. L'intervalle compris entre ces deux saillies est occupé par une lame cornée médiane (*b*, fig. 27), en forme de languette, arrondie par son bord postérieur. Cette pièce fixée en avant au bord correspondant de l'estomac, libre et mobile en arrière, a sa surface hérissée de poils comme celle des pièces latérales; les poils de son bord libre sont surtout très développés.

Cet appareil, qui occupe le tiers antérieur de la face supérieure de l'estomac, existe aussi dans les Cloportides; il doit concourir à la trituration des alimens lorsqu'ils arrivent dans l'estomac. Aux pièces latérales qui font saillie à l'intérieur, correspondent, en dehors, deux dépressions profondes occupées par un corps hémisphérique, d'apparence glanduleuse, et dont la forme et la position rappellent les concrétions calcaires des écrevisses.

Si l'on ouvre l'estomac par sa face dorsale, on met à découvert un autre appareil triturant intérieur qui en occupe les deux tiers postérieurs et inférieurs (fig. 28). Cet appareil se compose d'une pièce médiane et de pièces latérales. La première (*b*, fig. 28 et 29) est une lame saillante, comprimée latéralement et placée de champ sur la ligne médiane; cette lame, à tranchant mousse, est recourbée en haut par son extrémité antérieure, et terminée en avant par un petit pinceau de poils. Les côtés de cette lame saillante présentent des stries transversales très fines qu'on n'aperçoit qu'à l'aide d'un fort grossissement (fig. 29, *a*).

De chaque côté de cette pièce médiane se trouvent deux pièces latérales, dont l'une (*c*, fig. 28 et 29), recourbée sur elle-même, est formée par un repli saillant et sinueux de la membrane

cornée de l'estomac; l'autre (*d*, fig. 28 et 29), située en dedans de celle-ci, est une simple lame cornée, de forme allongée, à surface granuleuse.

Ces pièces, entre lesquelles les alimens sont obligés de passer, exercent contre les surfaces latérales de la pièce médiane, un frottement destiné à les broyer.

Les parties inférieures et latérales de l'estomac sont hérissées de poils, comme les parties supérieures; mais ici les poils sont plus longs, surtout sur les côtés (fig. 30), et ne sont plus disposés par petites touffes.

Il n'est pas très facile, au premier abord, de rapporter les diverses parties que nous venons de décrire aux parties dont la réunion compose l'estomac des Crustacés décapodes. Cependant, avec un peu d'attention, on arrive assez bien à retrouver les analogies.

La pièce médiane supérieure represente le cartilage uro-cardiaque (1), les saillies latérales sont représentées, dans le Homard par exemple, par des saillies analogues et également hérissées de poils, situées sur les côtés de la pièce uro-cardiaque, et dont on reconnaît la présence extérieurement par les dépressions qui leur correspondent; seulement ces saillies arrondies sont, dans le Homard, au nombre de deux de chaque côté.

Les pièces inférieures paraissent être analogues, l'une, la médiane, à la pièce pylorique inférieure qui forme aussi, dans le Homard, une espèce de cloison saillante; les autres, les latérales, aux pièces pyloriques latérales. On pourrait aussi trouver quelque analogie, entre ces parties, qui constituent l'armature inférieure de l'estomac dans la Ligidie, et les pièces que M. Milne Edwards appelle cardiaque postérieure et cardiaques latérales inférieures, parce que ces dernières se meuvent latéralement sur la pièce cardiaque postérieure; mais les rapports de ces parties ne seraient plus les mêmes, puisque ces lames inférieures de l'estomac du Homard se dirigent en avant vers l'œsophage, ce qui n'a pas lieu dans la Ligidie.

(1) Je me suis servi des dénominations de M. Milne Edwards. (*Histoire naturelle des Crustacés*, tome 1, page 67 et suivantes).

Ainsi l'estomac de la Ligidie ne serait que la moitié postérieure environ de l'estomac des Décapodes : tout ce qui se trouve en avant des pièces cardiaques manquerait ici, ce qui expliquerait assez bien l'insertion très avancée de l'œsophage, la portion pylorique serait, par contre, plus développée à proportion; elle ne serait plus séparée du corps de l'estomac par des étranglemens, mais elle formerait un tout continu avec cette première cavité. Si l'on admet, comme cela paraît assez naturel, que l'appareil supérieur de trituration représente la pièce uro-cardiaque avec ses brosses latérales, on est conduit à admettre aussi que le reste de la voûte stomacale est l'analogue de cette portion supérieure renflée qui constitue la région pylorique des Décapodes, et, par suite, que les pièces inférieures sont aussi celles que l'on rencontre dans le pylore de ces derniers.

Ce qui vient encore à l'appui de cette détermination, c'est le point d'insertion des utricules biliaires, qui est le même ici que dans le Homard.

L'*intestin* (*d.* fig. 25), qui fait suite à l'estomac, ne s'en distingue que par un rétrécissement à peine marqué; puis il augmente un peu de diamètre et se continue en conservant ce même diamètre dans tout son trajet, jusqu'à une petite distance de l'anus.

Arrivé au niveau du dernier segment abdominal, il se rétrécit et forme du côté du dos un cul-de-sac (*e*, fig. 25) comprimé d'avant en arrière et appliqué sur l'intestin; ce cul-de sac n'est réellement qu'un repli de l'intestin, ainsi qu'on peut s'en assurer en tiraillant celui-ci. Au-delà de ce repli, l'intestin se rétrécit considérablement pour se terminer à l'anus par un petit tube court et droit.

Les parois de l'intestin sont treillissées dans toute leur étendue avec une régularité parfaite, disposition qui se voit déjà très bien à l'extérieur, mais qui devient surtout apparente quand on ouvre l'intestin. On voit alors que ce treillis est dû à des saillies de la muqueuse régulièrement disposées en long et en travers (fig. 31). Du reste, ce tube intestinal est très mince dans toute son étendue; il m'a semblé cependant un peu plus épais

vers sa terminaison, et, dans un cas, j'ai vu la muqueuse former dans cet endroit cinq à six plis longitudinaux très distincts. Ces plis disparaissent quand l'intestin est rempli d'alimens.

L'épithélium de l'intestin est de nature cornée, mais ne présente aucune trace de poils.

D. *Foie.*

Le tube intestinal est accompagné dans toute sa longueur de quatre rubans glanduleux (*gg*, fig. 25) collés contre lui (1). Deux de ces rubans sont situés sur les parties latérales, les deux autres se portent bientôt au-dessous de l'intestin et se rapprochent l'un de l'autre sur la ligne médiane, pour former, sous ce viscère, une longue bande glanduleuse. Ils adhèrent tous fortement l'un à l'autre et à l'intestin, en sorte qu'il est quelquefois difficile de les séparer. Arrivés vers l'extrémité postérieure de l'intestin, ces quatre rubans se replient sur eux-mêmes, et forment, sous le cinquième postérieur de ce tube, une masse glanduleuse assez considérable.

Ces organes sont de longs utricules membraneux, étranglés de distance en distance, à de très courts intervalles, ou, ce qui est plus exact, plissés sur leur longueur. Quand on tire en longueur un de ces utricules, on fait disparaître les plis; ceux-ci disparaissent également dans les individus mal conservés, ou quand on les a laissés séjourner quelque temps dans l'eau. Ces longs utricules sont remplis d'une matière granuleuse (fig. 32), qui examinée à l'aide d'un grossissement de 500 diamètres, se présente sous la forme de capsules irrégulières et de dimension variable, renfermant elles-mêmes de nombreux corpuscules.

Les canaux excréteurs de ces utricules s'ouvrent sur les parois latérales de la région pylorique de l'estomac. J'ai très bien distingué l'insertion des deux utricules inférieurs (*h*, fig. 25), mais je n'ai pu voir où aboutissent les deux autres; presque toujours, quand on fait cette recherche, ces tubes délicats se déchirent avant qu'on ait pu les suivre jusqu'à leur attache.

(1) M. Milne Edwards a représenté les utricules biliaires d'une Ligie (o. c. pl. 4, fig. 3 F); il en figure trois de chaque côté.

Les utricules biliaires de la Ligidie ne diffèrent pas de ceux des Ligies proprement dites et des autres Cloportides; je n'en ai jamais trouvé que deux paires dans la Ligie océanique, les Cloportes et les Porcellions, et leur structure est tout-à-fait la même.

Cette simplicité de structure des organes biliaires peut jeter quelque jour sur la structure intime du foie des animaux plus élevés. On sait que plusieurs physiologistes distingués (J. Müller, Henle et d'autres) regardent le parenchyme du foie comme composé de cellules chargées de sécréter la bile; ces cellules pénètrent dans l'intérieur des radicules des canaux hépatiques dont elles tapissent les parois; la bile suinte à travers l'enveloppe de la cellule, ou bien cette enveloppe se dissout pour mettre en liberté le liquide qu'elle contenait. Ici, nous avons de longs boyaux comparables, si l'on veut, aux canaux biliaires des animaux à foie plus compliqué, et ces boyaux sont des utricules remplis de vésicules ou de cellules bien distinctes, dont le contenu n'est autre chose que la bile. Maintenant, que cette bile suinte à travers les parois des cellules, ou bien que celles-ci se brisent pour donner issue au liquide, ou encore qu'elles passent tout entières dans le tube digestif avec le liquide qui les charrie, toujours est-il que la sécrétion biliaire est réduite ici à ses élémens les plus simples, puisqu'elle n'a pour organes visibles que des cellules productrices, contenues dans une enveloppe membraneuse excessivement mince et transparente.

E. *Cœur.*

Le cœur est un long vaisseau fusiforme (fig. 33) commençant au niveau du quatrième segment thoracique et s'étendant jusqu'au pénultième anneau abdominal; il occupe ainsi environ la moitié de la longueur du corps, et est situé, comme d'ordinaire, sur la partie moyenne du dos. Ce vaisseau dorsal, très effilé en avant, se change insensiblement en un vaisseau excessivement fin qui se dirige vers la tête et se divise en deux branches au-dessus de l'estomac. En arrière, il s'élargit peu-à-

peu, atteint son plus grand diamètre au niveau du troisième segment abdominal, et conserve ce diamètre dans presque toute la longueur de l'abdomen ; son extrémité postérieure est de nouveau effilée, comme l'antérieure. De petits vaisseaux provenant des branchies s'insèrent sur les parties latérales du cœur, dans la région abdominale : ce sont les vaisseaux branchio-cardiaques. En avant du cœur, entre le quatrième et le cinquième segment thoracique, on voit se détacher deux autres vaisseaux que je n'ai pu suivre, mais qui se portent sans doute aux viscères.

F. *Organes génitaux.*

Les *testicules* (fig. 34), disposés symétriquement sur les parties latérales du corps, sont longs, déliés, et s'étendent en avant jusque tout près du pylore.

Chacun d'eux se compose d'un groupe d'utricules fusiformes qui communiquent entre eux et sont étroitement collés contre les parois extérieures du tube digestif. L'utricule principal est formé de deux parties séparées l'une de l'autre par un étranglement : la première portion *a*, la plus développée est renflée à son milieu et atténuée à ses deux bouts ; la deuxième *b*, beaucoup plus petite, est placée au-devant de celle-ci. Trois autres utricules allongés et terminés chacun par un filet très délié, sont insérés sur le bord dorsal de cet utricule principal : le premier *c*, le plus volumineux, se détache au niveau de l'étranglement qui sépare celui-ci en deux portions ; le deuxième *d*, plus mince, s'insère tout près de l'extrémité de cet utricule principal ; le troisième *e*, inséré sur cette extrémité même, paraît en être la continuation. Les portions déliées de ces appendices sont ordinairement recourbées en arrière, et elles adhèrent tellement aux organes voisins, qu'il est très difficile de les détacher sans les briser.

L'utricule principal arrivé près du dernier segment thoracique, se rétrécit subitement en arrière, et se porte en dedans pour se changer en un canal excréteur dont le diamètre n'est guère que celui de l'utricule.

Les canaux déférens des deux testicules parvenus sur la ligne

médiane, se collent l'un contre l'autre et, se portant en arrière, pénètrent chacun dans un étui corné qui leur sert de fourreau, et qui se voit à la face inférieure de l'abdomen, entre les deux premières lames sous-abdominales; ces étuis cornés, sont les organes mâles de l'accouplement, ils servent, comme on sait, à faciliter cet acte en s'aidant, sans doute, des longs stylets de la seconde paire.

Les testicules que je viens de décrire sont formés d'une membrane excessivement fine, transparente, dans laquelle je n'ai pu découvrir aucune trace d'organisation. Leur intérieur contenait une immense quantité de zoospermes disposés en longs faisceaux ou écheveaux très serrés qui remplissaient entièrement la cavité des utricules. Dans la partie la plus effilée de ces derniers, on voyait l'origine de ces écheveaux, sous la forme d'une mèche enroulée sur elle-même ou bouclée (fig, 34, *a*). Le reste de l'utricule était rempli de granules arrondies, dans lesquelles on apercevait, à l'aide d'un fort grossissement, de nombreux points globuleux (Vésicules et granules spermatiques).

Les mèches d'animalcules spermatiques qui remplissent les utricules dépassent quelquefois les étuis cornés des verges; j'ai trouvé un certain nombre d'individus sur lesquels j'ai vu de ces mèches qui se portaient très loin en arrière. Ces individus avaient été probablement pris à une époque rapprochée de l'accouplement.

Quant aux *ovaires*, je ne puis les décrire avec précision, malgré de nombreuses recherches : j'ai vu seulement qu'ils consistaient en deux utricules allongés, placés sur les côtés du tube intestinal, mais je n'ai pu déterminer leurs limites antérieure et postérieure, et encore moins découvrir leur canal excréteur ou oviducte, dont on ignore encore la position exacte, même dans les grandes espèces de Cloportides. Ces utricules, dont je n'ai reconnu l'existence que par les œufs qu'ils renfermaient, sont formés par une membrane tellement mince et transparente, qu'elle se distingue à peine de l'eau dans laquelle on doit toujours faire ces recherches délicates.

G. *Œufs.*

Le nombre des œufs que j'ai trouvés dans la poche ovifère varie de douze à quinze. Ce nombre est, comme on voit, bien inférieur à celui des œufs des Cloportes et des Porcellions. On trouve des femelles en gestation depuis le mois de mai jusqu'au mois d'août et même de septembre. Les œufs, d'abord globuleux, prennent peu-à-peu la forme ovoïde, à mesure qu'ils augmentent de volume. Dans les premiers temps de l'incubation, ils sont plongés au milieu d'une humeur jaunâtre qui remplit la poche ovifère et qui se coagule par l'action de l'alcool; ce liquide albumineux est sans doute fourni par les ovaires. Le développement des œufs dans la poche incubatoire n'est pas simultané; j'ai toujours remarqué que les œufs situés le plus postérieurement sont plus avancés que les autres. Souvent on trouve ces œufs, situés à l'entrée de la poche, déjà très développés et libres, tandis que les œufs contenus dans la partie la plus antérieure de cette poche sont encore très petits et comme enfouis au milieu de la matière albumineuse coagulée qui les unit les uns aux autres en une seule masse. Je n'ai pas suivi le développement de ces œufs : le temps et surtout la privation d'un bon microscope m'en ont empêché.

IV. Caractéristique du genre et de l'espèce. — mœurs.

Après avoir décrit les parties extérieures du corps et les principaux organes intérieurs du petit Crustacé qui fait l'objet de ce Mémoire, il nous sera facile de tirer de ce qui précède les corollaires relatifs à la place qu'il doit occuper; nous donnerons ensuite la caractéristique du genre et de l'espèce, en indiquant la synonymie, puis nous dirons quelque chose de son régime et de ses mœurs.

A. *Corollaires relatifs à la place que doit occuper la Ligidie.*

Dans la famille des Cloportides, les formes générales se ressemblent tellement, qu'il a fallu chercher les caractères distinc-

tifs des genres dans le nombre des articles des antennes et dans la forme des appendices terminaux de l'abdomen. C'est ainsi que les naturalistes ont distingué les genres Cloporte, Porcellion et Armadille, confondus autrefois sous la dénomination commune de Cloportes.

Si donc nous rencontrons, dans un animal faisant partie d'un genre bien établi, des différences notables dans la forme de l'une ou de plusieurs de ces parties caractéristiques que nous venons d'indiquer, nous serons en droit de regarder cet animal comme le type d'une division de même ordre que celle dont il faisait partie, c'est-à-dire d'un genre distinct.

Cette réflexion s'applique à la Ligie désignée par les auteurs sous le nom de Ligie des hypnes. Si l'on compare les caractères que nous avons exposés longuement dans la deuxième partie de ce Mémoire, aux caractères du genre Ligie proprement dit, on verra que le port est à-peu-près le même, que les antennes externes sont aussi terminées par un filet multi-articulé, et que les appendices terminaux de l'abdomen sont portés de même sur un pédicule saillant et à découvert. Mais à côté de ces ressemblances, on trouvera des différences essentielles : la Ligie des hypnes a le corps plus rétréci en arrière ; les antennes mitoyennes sont plus développées à proportion, les épimères ne sont plus distinctes, et enfin l'article basilaire qui supporte les stylets abdominaux, au lieu d'être tronqué à son extrémité, se prolonge, en dedans, en une forte apophyse. Ces caractères me paraissent suffisans pour l'établissement d'un genre ; on conviendra du moins qu'ils sont plus tranchés que ceux qui distinguent les genres *Oniscus* et *Porcellio*.

B. *Caractéristique du genre et de l'espèce ; synonymie.*

Nous admettons donc le genre *Ligidium* établi par M. Brandt pour la Ligie des hypnes, et nous la caractérisons ainsi qu'il suit.

Genre Ligidie ; *Ligidium* Brandt.

Forme du corps, tête, front, yeux et antennes externes des Ligies ; *antennes de la première paire* (antennes internes) *très*

apparentes, visibles à l'œil nu; arceaux thoraciques sans pièces épimériennes distinctes; pattes terminées par deux petits onglets; article basilaire des dernières fausses pattes abdominales en forme de fourche à deux branches de longueur très inégale, portant chacune un appendice styloïde.

Antennæ intermediæ conspicuæ; epimera nulla; articulus basalis appendicum caudalium inæqualiter bifurcatus, articulus styliformis exterior processui externo articuli basalis brevissimo, interior autem processui interno valde elongato insertus.

Espèce unique, la Ligidie de Persoon, *Ligidium Persoonii* BRANDT.

Corps très lisse, brillant, nuancé de brun, de fauve et de gris foncé; antennes externes grêles, allongées; leur filet terminal composé de douze articles entourés chacun à leur sommet d'une couronne de soies; dernier article de l'abdomen en forme de triangle à sommet arrondi; prolongement interne de l'article basilaire des dernières fausses pattes recourbé en dehors; appendice terminal interne muni de deux longues soies; appendice externe en forme de lame d'épée.

Corpus lævissimum, brunneo, fulvo, griseoque irroratum; antennæ exteriores tenues, elongatæ; earum pars apicalis 12 articulis setis ad apicem circumdatis instructa; ultimum abdominis cingulum triangulare perobtusum; processus internus articuli basalis appendicum caudalium extrorsum incurvatus; articulus apicalis interior setis duabus longis instructus; articulus apicalis exterior ensiformis.

La variété azurée dont j'ai parlé plus haut ne présentant aucune différence dans les formes, je ne puis la considérer comme une espèce distincte; quoique cette couleur d'un bleu d'azur existe déjà chez les jeunes, je me bornerai à la signaler comme une variété constante, en la désignant sous le nom de *Cœrulea.*

Synonymie. Je ne ferai que rapprocher ici les dénominations peu nombreuses que j'ai trouvées dans les auteurs, et que j'ai déjà indiquées dans la partie historique, partie à laquelle je renvoie pour les citations.

Oniscus agilis PERSOON.

Oniscus hypnorum CUV. FAB.

Ligia hypnorum LATR. BOSC. DESM. LAM.

J'ai conservé la dénomination spécifique de M. Brandt, *Ligidium Persoonii,* afin de ne pas augmenter inutilement la synonymie; j'aurais préféré l'épithète *agile* ou *hypnorum* ajoutée au nom du genre, parce que ces dénominations sont plus anciennes et qu'elles rappellent les mœurs ou le séjour de l'animal; mais, d'un autre côté, il y a souvent de l'inconvénient à donner à une espèce un nom tiré du lieu qu'elle habite ou d'une particularité de mœurs, parce qu'on pourrait rencontrer d'autres espèces qui se trouveraient dans les mêmes conditions.

Séjour, mœurs, régime.

Les Ligidies vivent dans la mousse, ou pour mieux dire, sous la mousse humide, au pied des arbres ou des vieux murs. Je n'en ai trouvé jusqu'à présent que dans trois localités, savoir : dans la forêt de Haguenau, au pied d'un tronc de Pin tout couvert d'*Hypnum tamaricinum*, et par un temps pluvieux; dans les fossés des fortifications de Strasbourg, sous les touffes du *Hypnum rutabulum*, et aux environs de Molsheim, petite ville située à quelques lieues de Strasbourg, aux pieds des Vosges. Les Ligidies que j'ai prises dans cette dernière localité n'étaient pas sous la mousse, mais simplement sous des pierres qui recouvraient un sol humide, sur la lisière d'une prairie; elles vivaient en compagnie avec des Porcellions. Elles aiment l'humidité, plus peut-être qu'aucune espèce de Cloportides; on ne pourrait, sous ce rapport, les comparer qu'aux Cloportes (*Oniscus*). Aussi ne les rencontre-t-on dans leurs localités, que lorsque le sol a été suffisamment humecté par la pluie ou par la rosée. Dans les temps de sécheresse, elles s'enfoncent profondément en terre.

Ces petits animaux courent avec une extrême agilité; quand on a subitement découvert leur retraite, ils restent quelques instans immobiles (éblouis peut-être par l'éclat du jour), puis ils partent comme un trait. Cette circonstance, jointe à leur

petitesse et à la délicatesse de leur corps, en rend la chasse assez difficile. Quand ils marchent, ils redressent vivement les filets de leurs appendices abdominaux.

Les Ligidies ne se réunissent pas en grandes troupes comme les autres Cloportides; rarement j'en ai trouvé plusieurs ensemble : mais cette particularité tient moins à une différence de mœurs qu'à une plus grande rareté des individus, plus exposés à devenir la proie des insectes carnassiers.

Ces Crustacés me paraissent se nourrir exclusivement de matières végétales : la conformation de leurs mandibules indique déjà ce genre de nourriture; et, de plus, dans les nombreux individus que j'ai disséqués, j'ai toujours trouvé le canal intestinal plus ou moins rempli de débris de mousses appartenant, pour la plupart, aux genres *Hypnum* et *Bryum*.

V. Résumé.

Il paraîtrait fastidieux et inutile de revenir, même sous forme de résumé, sur les descriptions qui précèdent; il me suffira de rappeler succinctement les principaux résultats qu'on peut regarder comme conséquences des faits consignés dans ce Mémoire, tant sous le rapport zoologique que sous le point de vue de l'anatomie et de la physiologie.

a. Sous le rapport zoologique,

1° Le Crustacé décrit par les auteurs sous les noms de Cloporte des hypnes, Ligie des hypnes, etc., forme un nouveau genre qui doit être maintenu, et auquel nous conserverons le nom de Ligidie.

2° On n'en connaît encore qu'une seule espèce, la Ligidie de Persoon, reconnaissable aux caractères du genre et à d'autres caractères que l'on peut regarder provisoirement comme spécifiques, mais qui ne le seront réellement que lorsqu'on aura découvert d'autres espèces congénères.

3° Il n'existe pas de différences extérieures de couleur ou de forme entre les mâles et les femelles, à l'exception des organes d'accouplement des premiers, de la poche ovifère des secondes,

et de quelques légères différences dans la forme des lames sous-abdominales.

4° L'existence de la Ligidie loin des côtes de la mer, où l'on rencontre toujours les Ligies proprement dites, est un fait intéressant de géographie zoologique, qui prouve, avec tant d'autres faits analogues, que des genres très voisins, ou même des espèces congénères, peuvent habiter des régions plus ou moins éloignées les unes des autres, et même des stations différentes, pourvu que celles-ci réunissent les conditions nécessaires à l'entretien de la vie. Cependant cette répétition des mêmes formes s'arrête, comme on sait, au genre, et ne descend pas jusqu'à l'espèce.

b. Sous le rapport anatomique et physiologique,

1° Le système nerveux de la Ligidie ressemble à celui des autres Cloportides : la coalescence des centres nerveux est incomplète dans le sens transversal, et nulle dans le sens longitudinal. Cette disposition des centres nerveux est, comme toujours, en rapport avec la forme du corps.

2° Le développement considérable de l'appareil musculaire de ce petit Crustacé, et la force de ses pattes postérieures, expliquent l'agilité de ses mouvemens.

3° Les mandibules, organisées pour saisir et pour broyer, sont munies d'un appendice mobile qu'on retrouve dans tous les Cloportides et dans beaucoup d'autres Crustacés. Cet appendice, composé d'une tige dentée et d'un petit appareil cilié, paraît remplir les fonctions de palpe mandibulaire.

4° L'étude de cette partie de la bouche des Crustacés m'a conduit à signaler, dans les Cymothoadiens parasites, une disposition remarquable qui se rapproche, en partie, de celle que présentent les Crustacés suceurs.

5° L'estomac des Ligidies est conformé d'après le plan de composition générale de l'estomac des autres Crustacés : il renferme des pièces cornées destinées à opérer la division et la trituration des alimens, et son épithélium est hérissé de poils de formes diverses, signalés par plusieurs auteurs pour différentes espèces.

6° Le foie est réduit ici à des formes très élémentaires : il se compose d'utricules allongés renfermant des vésicules ou des cellules qui paraissent contenir la bile. Cette structure, qui conduit à celle des vaisseaux biliaires des insectes, représente les élémens essentiels du foie des animaux supérieurs, c'est-à-dire les canaux biliaires.

7° Les organes de la respiration font partie des appendices du corps modifiés pour cette fonction. Comme dans les autres Cloportides et dans la plupart des Isopodes, ce sont les fausses pattes des cinq premiers anneaux de l'abdomen qui sont changées en lames et en vésicules. Ces lames sont minces, comme dans les Ligies ordinaires, les Cloportes et les Philoscies, et nécessitent, pour qu'elles puissent fonctionner, la présence d'un air très humide.

8° Les organes de la génération sont des utricules à parois excessivement minces. Dans les femelles, ces utricules ont la forme de petits cylindres allongés contenant les ovules. Dans les mâles, ils se composent de plusieurs poches fusiformes insérées sur un utricule principal ; toutes ces petites poches sont remplies de zoospermes disposés en longues mèches très serrées. Cette forme des organes génitaux est essentiellement la même que dans les autres Cloportides.

9° Les œufs contenus dans la poche ovifère sont en petit nombre. Ils sont entourés d'un liquide albumineux qui sert sans doute à leur développement. Celui-ci n'est pas simultané ; ce sont les œufs situés le plus en arrière qui se développent les premiers.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHES 4 ET 5.

Fig. 1. La Ligidie de Persoon, de grandeur naturelle.

Fig. 1 *a*. La même grossie.

Fig. 2 et 2 *a*. La tête, vue en dessous pour montrer les diverses parties de la bouche en position. — A. Antennes externes ; *a–f*, les articles dont elles se composent. — B. Antennes internes ; *a'*, *b'*, *c'*, leurs articles. — C. Yeux. — D. Premier segment thoracique ; *h*, pièce sur laquelle s'appuie l'antenne et formant le cadre buccal ; *g*, labre ; *i*, mandibules ; *k*, première paire de mâchoires ; *l*, pieds-mâchoires externes.

Fig. 2 b. Portion de cornée, pour montrer la forme et l'arrangement des cornéules.

Fig. 3. Antennes dessinées séparément pour mieux montrer la forme de leurs articles.

Fig. 4. Labre. — *a* et *b*, les deux pièces dont il se compose.

Fig. 5. Mandibule du côté gauche, vue en dedans. — *a*, Tige de la mandibule; *b*, apophyse triturante; *c*, première rangée de dents tenant au corps de la mandibule; *d*, deuxième rangée de dents tenant à l'appendice mobile; *e*, échancrure pour le passage du muscle adducteur.

Fig. 5 a. La même, vue de profil, pour mieux montrer sa forme; les mêmes lettres désignent les mêmes parties. — *f*, Touffe de poils ciliés, faisant partie de l'appendice mobile; *g*, portion effilée de la mandibule.

Fig. 5 b. L'appendice mobile séparé de la mandibule et vu de profil.

Fig. 6. Lèvre inférieure.

Fig. 7 et 7 a. Première paire de mâchoires, vues par leurs deux faces. — *a*. Première pièce de la mâchoire ou tige; *c*, dents qui la terminent; *b*, article qui réunit les deux pièces; *c*, deuxième pièce ou palpe, élargie en *g* et terminée en *e* par trois petites tiges plumeuses: on aperçoit en *g* les faisceaux musculaires qui mettent ces articles plumeux en mouvement; *f*. muscle adducteur des mâchoires.

Fig. 8. Mâchoire de la deuxième paire, du côte droit. — *a*. Tige de la mâchoire; *b*, article basilaire.

Fig. 9 et 9 a. Pied-mâchoire externe du côté gauche. — *a*. Sa tige; *a'*, extrémité tronquée de celle-ci; *b*, son palpe; *c*, article basilaire avec son appendice styloïde *d*. — La figure 9 a est destinée à mieux faire voir le palpe.

Fig. 10. Mandibule gauche de la Ligie océanique. Les lettres sont les mêmes que dans la figure 5.

Fig. 10 a. Appendice mandibulaire de la Ligie océanique fortement grossi. — *a*. Tige mobile de l'appendice; *b*, dents qui la terminent; *c*, lobe membraneux; *d*, poils ciliés *e*, poils simples qui le garnissent.

Fig. 10 b. Les poils de cet appareil vus isolément.

Fig. 11. Anneau thoracique pour montrer sa forme et sa courbure.

Fig. 12 et 13. Lames de la poche ovifère, vues en position. — *a*. Arceau supérieur de l'anneau thoracique; *b*, insertion des pattes; *c*, lames sous-thoraciques.

Fig. 14. Vue de ces lames isolées. — *a*. Bord transparent; *b*, portion centrale granuleuse, plus épaisse.

Fig. 15. Une patte antérieure, — *a*. Hanche; *b*, coupe; *c*, *c'*, *c''*, les trois articles de la jambe, *d*, tarse; *e*, article onguéal terminé par deux onglets.

Fig. 16. Une patte postérieure.

Fig. 17. Abdomen d'un mâle pour montrer la disposition des lames operculaires et des appendices de la génération. — *a*. Dernier anneau thoracique; *b*, verges dans leur fourreau; *c*, stylets génitaux; *d*, appendices caudaux; 1-5, les cinq lames operculaires.

Fig. 18. Lame externe ou operculaire de la première paire.

Fig. 18 a. Lame recouverte de la première paire, composée de deux pièces *a* et *b*.

Fig. 19. Appendices de la deuxième paire. — *a*. Lame operculaire; *b*, lobe externe, représentant la lame recouverte; *c*, portion du segment inférieur de l'anneau abdominal; *f*, faisceaux musculaires dirigés de dedans en dehors et s'attachant à l'extrémite externe de la pièce transversale.

Fig. 20-22. Appendices des troisième, quatrième et cinquième paires. — *a*. Lame operculaire; *b*, pièce transversale; *c*, son apophyse interne; *d*, segment inférieur de l'anneau abdominal. Dans la figure 20, on a représenté ces pièces un peu séparées les unes des autres:

afin de mieux faire voir leurs rapports. Les figures 20ᵃ et 22ᵃ représentent la vésicule de la troisième paire et celle de la cinquième. — Toutes ces figures, à l'exception de la figure 20, représentent les appendices abdominaux du mâle du côté droit.

Fig. 23. Dernier segment abdominal avec ses appendices. — *a*. Le segment; *b*, article basilaire des appendices; *c*, appendice externe; *d*, appendice interne.

Fig. 24. Système nerveux. — *a*. Ganglions cérébraux; *b*, collier œsophagien; 1-7, ganglions thoraciques; 1'-5', ganglions abdominaux; *c*, cordon de communication; *d*, cordon terminal.

Fig. 25. Canal alimentaire et foie. — *a*. Lèvre inférieure; *b*, œsophage; *c*, estomac; *d*, intestin; *e*, repli qu'il forme avant sa terminaison *f*; *g*, *g'*, utricules biliaires; *h*, canal excréteur de l'utricule antérieur, s'ouvrant dans la région pylorique de l'estomac; *i*, canal excréteur de l'autre utricule, déchiré et flottant.

Fig. 26. Portion d'épithélium corné de la région dorsale postérieure de l'estomac, pour montrer les touffes de poils dont cet épithélium est hérissé.

Fig. 26ᵃ. Différentes dispositions de ces poils.

Fig. 27. Partie antérieure de la région supérieure de l'estomac. — *aa*. Capsules cornées latérales faisant saillie dans l'intérieur et fortement grossies; *b*, languette médiane. La position de ces pièces est indiquée par des points dans la figure 25.

Fig. 28. Estomac ouvert pour montrer sa face inférieure. — *a*. Capsules saillantes; *b*, pièce cornée médiane; *c*, *d*, pièces cornées latérales; *f*, parois latérales de l'estomac.

Fig. 29. Les pièces triturantes plus grossies.

Fig. 29". La pièce médiane *b*, vue de profil.

Fig. 30. Poils des régions latérales de l'estomac.

Fig. 31. Portion d'intestin fortement grossie.

Fig. 32. Portion d'un utricule biliaire, grossie 150 fois.

Fig. 33. Cœur ou vaisseau dorsal.

Fig. 34. Testicules ou utricules spermatiques. — *a*, *b*. Utricule principal; *c*, *d*, *e*, les trois utricules secondaires insérés sur le précédent.

Fig. 34ᵃ. Extrémité d'un utricule secondaire, vue par transparence à un grossissement de 500 diamètres. On voit dans son intérieur une mèche de zoospermes, qui commence par une boucle. Au-delà de celle-ci, le reste du tube est rempli de granules et de vésicules très petites.

Observations *sur les grandes Huitres fossiles des terrains tertiaires des bords de la Méditerranée*,

Par M. Marcel de Serres.

Lorsqu'on porte son attention sur les Huîtres fossiles des terrains tertiaires des bords de la Méditerranée, on est frappé de leur grandeur et de leur disposition générale en bancs continus, analogues à ceux que forment les Huîtres actuelles. Cette circonstance est d'autant plus remarquable, qu'elle ne paraît pas s'être présentée chez les Huîtres des terrains secondaires rap-

prochés de cette mer intérieure. La grandeur des coquilles de ce genre, ensevelies dans les formations tertiaires du midi de la France, avait déjà été remarquée, en 1777, par un observateur de Montpellier, dont les collections font partie de celles de M. de Drée. Le plus grand nombre, dit M. de Joubert, ont plus d'un pied de longueur sur quatre à cinq pouces de largeur et d'épaisseur. Ces Huîtres, ajoute-t-il, ont leurs analogues vivans dans les Indes orientales ; on les rencontre principalement dans les environs du Ponget, ainsi qu'auprès de Gigane et de Gabian. (1)

Ces dimensions, malgré leur exagération apparente, sont bien au-dessous de la réalité : pour le prouver, il nous suffira de dire que l'*Ostrea grandis*, qui se trouve à l'état fossile dans les environs de Teffan, près de Béziers (Hérault), n'a pas moins de 60 centimètres (environ 18 pouces) de longueur. D'un autre côté, l'*Ostrea ponderosa* de Gremian, près Montpellier, n'a pas une épaisseur moindre de $0^{m},150$, et un poids de 4,450 à 4,850 grammes (environ 10 livres).

Ces dimensions sont si supérieures à celles que M. Deshayes a indiquées pour les Huîtres fossiles des environs de Paris, que nous avons cherché à nous assurer si nos grandes espèces avaient été décrites. Comme nous n'avons pu les trouver dans les ouvrages les plus récens, tels que ceux de Lamarck, de Deshayes et de Goldfuss, nous les indiquerons comme nouvelles. Une seule des formations tertiaires du midi de la France et de la Catalogne, a été décrite par les auteurs dont nous venons de parler : cette espèce est l'*Ostrea crassissima.*

Quant à la plupart des Huîtres fossiles des terrains tertiaires méditerranéens, elles sont essentiellement différentes de celles que l'on rencontre dans le bassin de Paris. Il suffit, pour en être convaincu, de se rappeler que M. Deshayes cite comme la plus grande Huître fossile des environs de la capitale, l'*Ostrea latissima*, dont la longueur ne dépasse pas cependant $0^{m},170$. D'un autre côté, le plus grand nombre des Huîtres du midi de la

(1) *Mémoires de la Société des Sciences de Montpellier*, séance publique du 30 décem 1777, page 17.

France offre généralement des formes plus allongées que larges, ce qui est tout le contraire chez l'*Ostrea latissima*.

Le genre de Coquilles auxquelles nous allons consacrer ces observations est un des plus nombreux en espèces. Comme celles-ci subissent de grandes variations dans leurs formes et leurs dimensions, on éprouve de sérieuses difficultés lorsqu'on veut les caractériser d'une manière nette et précise. Nous sommes loin de nous les être dissimulées, et nous avons cherché à diviser les espèces que nous avions à décrire, de manière à n'avoir égard qu'à leurs traits les plus saillans et les plus caractéristiques.

Ainsi la forme allongée nous a paru la plus générale dans les grandes Huîtres du Midi ; à cette forme se joint parfois un canal plus ou moins long, plus ou moins profond, sillonné transversalement par des plis nombreux, lequel reçoit un bourrelet saillant placé au sommet de la valve supérieure. Ce canal manque chez quelques espèces dont la forme est néanmoins étendue en longueur, et, sur son absence, nous avons établi une seconde division principale.

Les mêmes caractères se représentent chez les Huîtres de forme arrondie; aussi avons-nous fait également deux coupes chez celles-ci, comme pour les espèces allongées. Il est enfin d'autres espèces qui présentent à-la-fois des plis transversaux et d'autres verticaux, qui suivent le sens de l'axe de la coquille. Ce caractère paraissant constant, nous l'avons adopté pour base d'une nouvelle division. Les Huîtres plissées dans le sens de leur plus grande longueur se montrent les unes avec un canal allongé, tandis que les autres offrent ce même canal présentant une forme raccourcie. Ce même caractère nous a servi pour les distinguer entre elles et établir des petites coupes ou des familles, propres à bien faire saisir les rapports des espèces, du moins relativement aux débris qu'elles nous ont laissé de leur ancienne existence.

Nous allons, d'après ces principes simples, décrire principalement les grandes espèces d'Huîtres des terrains tertiaires méditerranéens du midi de la France. Nous commencerons cette description par les Huîtres allongées à canal distinct, en nous occupant d'abord de la plus grande espèce, à laquelle nous

avons donné le nom d'*Ostrea grandis*, à raison de ses dimensions.

Nous aurions bien voulu comparer nos espèces fossiles à celles que M. de Joubert disait avoir leurs analogues vivans dans les Indes orientales ; mais notre position ne nous a pas permis de faire à cet égard des rapprochemens qui auraient sans doute donné à notre travail un plus grand intérêt. Nous dirons seulement que ce ne peut être parmi les espèces vivantes de ses collections que cet observateur pouvait avoir trouvé quelques analogues. En effet, la Faculté des sciences de Montpellier possède la collection de cet ancien trésorier de la province de Languedoc, et, parmi les espèces qui la composent, il n'y en a pas une seule qui rappelle les grandes Huîtres fossiles de nos environs.

Nous ferons cependant observer que certaines espèces d'Huîtres vivantes offrent des exemples de ces canaux profonds, sillonnés transversalement, qui existent au sommet de la valve inférieure de la plupart des grandes Huîtres fossiles. A la vérité, chez les premières, on ne voit pas de bourrelet saillant reçu dans le canal de cette valve ; seulement la supérieure présente à son bec réfléchi ou incliné en dedans, un pareil canal creux qui correspond à celui de l'autre valve, mais sans le toucher, par suite de la grande épaisseur de la coquille en cette partie.

Ces dispositions sont communes à une Huître vivant à-la-fois dans l'Océan et la Méditerranée, et qui se fait remarquer par son extrême épaisseur et sa grande étendue, qui dépasse souvent 200 millimètres. Cette Huître paraît être l'*Ostrea canadensis* de Lamarck, que l'on pêche aussi parfois dans la Méditerranée. La hauteur ou l'épaisseur de cette espèce n'est pas moindre de 100 millimètres, et son épaisseur de 112 à 115. Cette grande largeur de la partie supérieure de cette coquille n'avait pas plus échappé à Lamarck que la particularité qu'elle présente d'être extrêmement lamelleuse et feuilletée. Ces Huîtres canalifères ont cela de commun avec les espèces fossiles, d'avoir le canal que l'on observe à leur valve inférieure creusé plus profondément, et à bords latéraux plus relevés et plus saillans. Ce même canal est également marqué de stries transverses plus nombreuses que dans la valve supérieure.

Ces particularités sont, en effet, non-seulement communes aux *Ostrea virginica* et *canadensis*, qui se trouvent l'une et l'autre aussi bien dans l'Océan que dans la Méditerranée, ainsi que chez d'autres espèces qui nous ont été adressées des États-Unis, particulièrement de New-York (1). Elle est également bien prononcée sur une espèce de la Méditerranée, qui nous paraît nouvelle, et qu'à raison de sa forme courbée en S, nous avons nommée *Ostrea inflexa*. Il en est de même de l'*Ostrea rostralis* décrite par Lamarck, et que nous reçûmes d'Amérique.

On ne voit pas la moindre trace de ce canal dans la grande Huître comestible de la Méditerranée, *Ostrea esculenta*, pas plus que dans celle de l'Océan, *Ostrea edulis*. La première de ces espèces paraît avoir son analogue parmi les Huîtres fossiles du midi de la France.

Nous n'avons pu, du reste, comparer nos grandes Huîtres à canal allongé qu'avec une seule espèce vivante qui offre également ce caractère : c'est l'*Ostrea virginica*. Quant à celles à talon court et large, nous avons eu pour toute comparaison l'*Ostrea denticulata ;* et enfin pour les grandes Huîtres à valves distinctement plissées, les *Ostrea imbricata* et *hyotis*, qui nous paraissent bien distinctes, malgré l'opinion contraire de M. Deshayes.

Cet aperçu fera saisir combien nous sommes pauvres en fait d'objets de comparaison ; nous prions ceux qui liront les observations suivantes de ne pas perdre de vue cette remarque.

PREMIÈRE DIVISION.

HUITRES ALLONGÉES.

PREMIÈRE SECTION. *A canal distinct au sommet de la valve inférieure.*

1° OSTREA GRANDIS, Huître géante (Pl. 2, fig. 1).

Testa elongata, recta, maxima, rostrataque. Rostro longo, canaliculato, obliquè striato. Valva superiore, in umbonem elevatum, superne trans-

(1) On trouve deux figures assez bonnes de ces deux espèces d'Huîtres vivantes dans l'*Encyclopédie méthodique*, planches 179 et 180.

versè plicatum terminata ; valva inferiore supernè profundè canaliculata ; valvis ad extremitatem explanatis dilatatisque.

Cette Huître est remarquable par sa grande longueur qui n'est pas moindre dans les individus les plus allongés de 60 centimètres. Le bec assez court, de sa valve inférieure est creusé par un canal profond, sillonné transversalement. Dans ce canal vient se loger un cylindre élevé et saillant, placé à l'extrémité de la valve supérieure. La longueur de ce cylindre n'a pas moins de $0^m,016$ à $0^m,017$. Les valves de cette espèce ne sont point plissées. L'inférieure, comme du reste cela paraît général dans les Huîtres, est plus épaisse que la supérieure.

Des Huîtres de petite dimension et des serpules sont presque toujours fixées sur cette espèce. La longueur de cette Huître varie de $0^m,59$ à $0^m,60$. La largeur de $0^m,07$ à $0^m,08$.

Ces dimensions prouvent que la largeur de cette coquille est bien petite à côté de sa longueur : il en est de même de son épaisseur, qui est la plus faible à l'extrémité des valves. Elle n'est plus alors que de $0^m,016$, tandis que dans leur partie moyenne elle est d'environ $0^m,45$ à $0^m,50$.

Cette grande espèce constitue des bancs assez puissans au milieu des marnes argilo-calcaires, jaunâtres, supérieures aux marnes argileuses bleues, des terrains tertiaires. La localité où l'on rencontre cette Huître en grande abondance, est les environs de Tessan, près de Béziers (Hérault). Cette localité appartient aux bassins immergés, c'est-à-dire à ceux dont toutes les couches qui font partie des terrains tertiaires, ont été déposées dans le bassin de l'ancienne mer.

Nous avons fait figurer cette espèce, réduite de plus d'un tiers, dans notre planche 1.

2° Ostrea canaliculata, Huître canaliculée (Pl. 2, fig. 2).

Testa elongata, maxima, ponderosa, sinuataque valvis oblique curvatimque imbricatis. Valva inferiore majore, crassiore, supernè in canalem profundum extensumque excavata ; plicis transversalibus notata, valva superiore munita cylindro elevato ; supernè transversè plicata, vel profundè sulcata ; valvis ad extremitatem dilatatis.

Cette Huître, d'une moindre longueur que la précédente, s'en distingue par la longueur du canal profond, qui existe à la valve inférieure et l'étendue du cylindre saillant, reçue dans ce canal, dont la longueur n'est pas moins de $0^m,100$ à $0^m,103$. Sa largeur varie suivant les points où on le mesure, de $0^m,025$ à $0^m,045$. Cette dernière mesure se rapporte à la partie inférieure qui s'élargie sensiblement du haut en bas.

Il en est de même de la largeur des valves de cette espèce qui, vers les extrémités, sont extrêmement plissées transversalement, et qui paraissent comme formées par des écailles nombreuses, disposées en recouvrement les unes au-dessus des autres. Elle se distingue de l'espèce précédente, non-seulement à

raison de son moindre allongement, de sa plus grande largeur, de sa forme sinueuse, mais surtout par l'extrême longueur de son canal intérieur. Elle est également bien plus pesante; son poids est du triple plus considérable que celui de l'*Ostrea grandis*. Longueur, $0^m,49$ à $0^m,55$. Plus grande largeur, $0^m,11$ à $0^m,12$. Largeur, à la partie supérieure, ou vers le bec, $0^m,02$ à $0^m,05$.

Cette espèce paraît assez commune dans les terrains tertiaires des environs de Béziers, où elle constitue des bancs épais et continus. Nous l'avons fait figurer, planche 2, réduit de plus du tiers.

3° Ostrea angustata, Huître effilée (Pl. 2, fig. 3, 4, 5).

Testa elongata, recta, rostrata, canaliculata angustataque. Valva inferiore gibbosa, supernè profundè canaliculata, sulcis transversis, plicisque longitudinalibus notata; valva superiore plana, ad apicem, callo elevato transversìm striato munita.

Cette espèce est encore une de ces Huîtres, caractérisée, comme les précédentes, par un large canal profondément creusé dans sa valve inférieure. Ce canal est également strié transversalement, ou est marqué par des plis longitudinalement nombreux et fort rapprochés. La valve supérieure offre, à son extrémité correspondante au canal de l'inférieure, une sorte de bourrelet saillant et élevé qui s'y engrène. Cette valve est plane, tandis que l'inférieure est convexe. L'une et l'autre sont fortement plissées.

L'*Ostrea augustata* diffère des espèces précédentes, non-seulement par ses moindres dimensions, ses formes plus étroites, mais encore par sa courbure très sensible chez le plus grand nombre des individus. La coquille placée sur sa valve inférieure, paraît sensiblement courbée de gauche à droite. Cependant ce caractère ne paraît pas très constant, du moins parmi les individus que nous en avons réunis, nous en avons observé un seul qui ne présentait pas cette disposition.

L'*Ostrea angustata* a quelque rapport avec l'*Ostrea virginica*, espèce vivante, décrite par Lamarck, et figurée dans l'Encyclopédie. Elle en diffère cependant par sa plus grande taille et en ce que le canal de la valve inférieure est plus élargie, et en même temps le cylindre, qui se trouve vers le bec de la valve supérieure, est plus large, plus gros et plus saillant. Ces deux espèces ne se rapprochent guère l'une de l'autre que par leur forme générale allongée.

Longueur, $0^m,260$ à $0^m,265$. Largeur, $0^m,050$ à $0^m,055$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,055$ à $0^m,075$.

Cette espèce n'a aucune analogie avec l'*Ostrea angustata* de Deshayes, qui rappelle assez bien la forme et le facies d'une moule (Mytilus) à raison de l'extrémité de son bec et de sa configuration générale.

Il existe dans le gisement de Lézignan, que nous indiquerons plus tard, une variété si particulière de cette espèce, qu'on serait tenté de la considérer comme très différente. Cette variété est tellement contractée sur elle-même qu'elle est à-

la-fois aplatie et singulièrement élargie. Autrement elle ne diffère pas de l'espèce ordinaire par aucun de ses caractères, telle que la forme de son canal supérieur, la position de ses empreintes musculaires et la forme des plis de sa valve. Ses dimensions feront du reste juger en quoi cette variété diffère de l'espèce ordinaire.

Longueur, 0m,185 à 0m,190. Largeur, 0m,090 à 0m,095. Hauteur ou épaisseur, 0m,040 à 0m,045.

Cette espèce se rencontre en bancs continus dans les environs de Narbonne (Aude). Elle s'y montre disséminée dans les marnes jaunâtres ou rougeâtres, marines des terrains tertiaires supérieurs, très développés près de Lézignam.

Nous avons fait figurer l'*Ostrea angustata*, réduite de plus du tiers. 1° Elle est représenté entière, planche 3; 2° la valve supérieure seule, planche 4; 3° la valve inférieure, planche 5.

4° Ostrea obliquata, Huître oblique (Pl. 2, fig. 6, et pl. 3, fig. 1, 2).

Testa oblonga, prostrata obliquataque. Rostro longo, canaliculato, ad sinistrum, inflexo, transversim profundè striato. Valvis explanatis; valva superiore brevi, ad extremitatem non tangente; umbone elevato, transversé striato, supernè munita.

Cette espèce est très particulière, non-seulement à raison de sa forme oblique et de l'étendue du canal, qui se trouve à l'extrémité de la valve supérieure. Ce canal est plus allongé que la valve inférieure qui ne repose que sur sa base. Cette Huître a, par cela même, un canal assez analogue à celui de l'*Ostrea canalis* de Lamarck, ou *longirostris* de Deshayes, seulement il est loin d'occuper dans notre espèce une aussi grande étendue. En effet, il forme, dans l'*Ostrea obliquata*, à peine le tiers de la longueur totale de la coquille; tandis qu'à lui seul, il compose plus de la moitié de l'*Ostrea canalis*.

La valve supérieure n'atteint pas dans cette espèce l'extrémité de la valve inférieure. Aussi le bourrelet saillant et court, qui est à l'extrémité de la première, s'applique seulement sur la base de l'inférieur. L'impression musculaire ovalaire, très apparente, est formée par des lignes diversement colorées et demi concentriques. Elle est placée aux deux tiers inférieurs de la coquille. Contrairement à ce que l'on observe chez la plupart des Huîtres, les deux valves sont, à-peu-près, planes, surtout l'inférieure, car la supérieure offre une légère convexité.

Longueur, 0m,220. Longueur du canal de la valve inférieure, 0m,062. Longueur du bourrelet saillant de la valve supérieure, 0m,036. Longueur vers la base du bec, 0m,040. Largeur vers la partie moyenne, 0m,045. Hauteur ou épaisseur, 0 ,050 à 0m,052.

Cette espece se trouve dans les marnes jaunâtres marines, des terrains ter-

tiaires supérieurs, des environs de Caunelles et de Barcelonne. Nous avons fait figurer cette espèce entière, planche 6; la valve supérieure, planche 7; la valve inférieure, planche 8.

5° Ostrea crassissima, Huître épaisse.

Testa oblonga, crassissima, lamellata, ponderosa, rostrataque. Rostro longo, recto, lato, profundè canaliculato; plicis latis transversisque striato; apice uncinato.

Cette espèce, dont Goldfuss a donné une assez bonne figure, et qui a été fort bien décrite par Lamarck et Deshayes, est moins allongée que l'*Ostrea grandis*, et moins épaisse et moins pesante que l'*Ostrea ponderosa*. Elle diffère également de l'*Ostrea canaliculata*, et de ces deux espèces par la grande largeur et profondeur de son canal supérieur, et par suite de la grande élévation du bourrelet saillant qui s'y engrène. La courbure de cette espèce est également plus considérable que celle de l'*Ostrea ponderosa*, quoiqu'elle soit moindre que celle de l'*Ostrea canaliculata*; les feuillets qui la composent sont également plus minces et plus nombreux que dans la dernière et surtout que dans la *ponderosa*.

Longueur, $0^m,325$ à $0^m,330$. Largeur de l'extrémité du bec, $0^m,050$. Largeur de la partie moyenne de la coquille, $0^m,095$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,080$.

Cette espèce forme des bancs épais et continus dans les marnes jaunâtres des terrains tertiaires des environs de Barcelonne (Catalogne). Il en est de même dans les environs des villages de Pouget et de Pouzol (Hérault). On observe également cette espèce dans les marnes tertiaires marines des environs de Gabian et de Gignac. C'est probablement de cette espèce que M. de Joubert a entendu parler, lorsqu'il a cité la grandeur des Huîtres fossiles des environs de Montpellier, en signalant, à tort, à ce qu'il paraît, qu'elles avaient leurs analogues vivans dans les mers des Indes orientales.

6° Ostrea ponderosa, Huître pesante.

Testa elongata, valdè ponderosa, rostrata. Rostro brevi, lato, canaliculato, transversim striato; apice subuncinato.

Cette Huître, la plus épaisse et la plus pesante du genre, est remarquable par sa forme droite et allongée, quoique, d'après sa grande hauteur, cette coquille paraisse raccourcie. Elle diffère essentiellement de l'*Ostrea crassissima*, sous ce point de vue, et en ce que son bec, beaucoup plus court, est marqué transversalement par des stries beaucoup plus fines et plus nombreuses. Les plis des valves de l'Huître pesante sont également plus multipliés. Ces dispositions rendent cette espèce proportionnellement moins longue que la *crassissima*, avec laquelle, il serait du reste difficile de la confondre, à raison de ses formes ramassées.

Elle ne paraît pas présenter de bourrelet saillant destiné à être reçu dans le canal creux de la valve inférieure.

Longueur, $0^m,254$ à $0^m,260$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,150$. Largeur, $0^m,098$ à $0^m,090$.

Cette Huître se trouve dans les mêmes terrains que les espèces précédentes, principalement dans les environs de Gremian et de Montbazin (Hérault).

7° Ostrea variabilis, Huître variable.

Testa ovata, oblonga, recurvataque plicis inæqualibus, obliquis, notata; valva inferiore, crassa, ponderosa, canaliculata, sulcis transversis impressa. Rostro parvo, recurvoque superiùs inclinato. Valva superiore; umbone elevato triangulari parvoque munita, ferè planulata.

Cette Huître, d'une grandeur médiocre, surtout à côté de celles que nous venons de décrire, offre ses deux valves très inégales sous le rapport de leur forme et de leur courbure. L'inférieure épaisse, pesante, fortement convexe, courbée de gauche à droite, est terminée à sa partie supérieure par un canal court, marqué par des plis ou des sillons transversaux assez nombreux et inégaux. Au-dessous de ces sillons existe une cavité assez profonde, dans laquelle vient se loger le bourrelet saillant de forme triangulaire, placé vers le bec de la valve supérieure. Cette valve, quoique encore assez épaisse est irrégulière dans sa forme, elle a une certaine tendance à prendre une disposition plane.

Les jeunes coquilles de l'*Ostrea variabilis* portent presque toutes à leur sommet la forme et les couleurs des individus plus jeunes encore. C'est en quelque sorte une coquille sur une autre. Quoi qu'il en soit, cette Huître est beaucoup plus allongée dans son jeune âge, que lorsqu'elle est tout-à-fait adulte, ainsi que le démontrent les mesures suivantes.

Longueur dans le jeune âge, $0^m,190$. Largeur la plus grande dans le jeune âge, $0^m,090$. Épaisseur, $0^m,085$.

Coquille adulte : Longueur, $0^m,205$. Largeur, $0^m,130$. Épaisseur, $0^m,090$.

Les variations, que cette espèce présente dans ses proportions suivant les différens âges, nous ont engagés à la désigner sous le nom d'*Ostrea variabilis*, lequel rappelle l'une de ses principales particularités.

On découvre dans les environs d'Aix, en Provence, une variété de cette espèce, remarquable par son aplatissement et une longueur un peu plus considérable du canal, qui se trouve au bec de la valve inférieure, et par conséquent par une plus grande élévation du cylindre du bourrelet saillant de la valve supérieure.

Les terrains marins supérieurs des environs de Montarnaud, près Montpellier, nous ont présenté une autre variété de cette espèce, remarquable par la longueur de son canal très légèrement fléchi à gauche. Cette variété offre également sa valve inférieure beaucoup plus convexe, ce qui lui donne une hauteur plus

considérable. A part ces différences, la variété de Montarnaud ne diffère en rien de l'espèce ordinaire.

L'*Ostrea variabilis* est fort commune dans les marnes jaunâtres des terrains tertiaires supérieurs, surtout dans les localités de Poussan, de Montpellier et de Brégines, dans les environs de Béziers (Hérault). Les travaux de la route nouvelle ont mis à découvert un grand banc de ces Huîtres dans les environs de Poussan. Elles s'y trouvent immédiatement inférieures aux marnes jaunâtres stratifiées qui recouvrent les marnes argileuses bleues inférieures. Ces Huîtres y forment un banc de $0^m,50$, lequel diminue d'épaisseur dans les portions déclives de la formation où on les rencontre. C'est ainsi qu'il finit par n'avoir plus qu'une épaisseur de $0^m,40$, ou de $0^m,25$, ou enfin $0^m,15$. Cette Huître n'est pas la seule qui compose ce grand banc; on y observe également l'*Ostrea curvata*, que nous décrivrons ci-après.

8° Ostrea planulata, Huître plane.

Testa oblonga, versùs sinistrum retrorsa. Rostro parvo, brevi, acutoque; valva inferiore vix convexa, canali profundo angustoque excavata; ad partem superiorem strigis numerosis transversalibus notata, umbonem elevatum valvæ superioris accipiente; valva superiori planulata; squamis obliquis, humerosisque impressa.

Cette Huître, d'une forme allongée, presque plane, est remarquable par la direction de sa courbure; au lieu d'être comme celle de toutes les autres espèces, de gauche à droite, elle est, au contraire, de droite à gauche. Ce caractère et son aplatissement la distinguent facilement des autres espèces allongées et à long canal, avec lesquelles on pourrait la confondre. Sa taille est médiocre, relativement à celle de la plupart des espèces précédentes. Les mesures que nous allons en donner, le feront facilement saisir.

Longueur, $0^m,190$. Largeur vers le bec, $0^m,025$. Largeur vers la partie moyenne, $0^m,080$. Hauteur ou épaisseur, 0^m042.

Cette Huître offre, vers le sommet de sa coquille, la forme et le contour des jeunes individus. On n'observe pas dans celle-ci une forme aussi oblique comme dans les vieilles coquilles, sur le dos desquelles se trouve la représentation exacte, de ce qu'elles étaient dans l'origine.

Le bec de l'*Ostrea planulata* est court et aigu. Quant à la valve inférieure, à peine convexe, son canal profond, étroit, offre vers son bec de nombreuses stries transversales; il reçoit dans sa gouttière le bourrelet saillant et cylindrique de la valve supérieure. Cette dernière, tout-à-fait plane sur ses deux faces, est marquée par des écailles nombreuses généralement obliques.

L'*Ostrea planulata*, forme des bancs assez puissans au milieu des couches marneuses, qui surmontent les calcaires moellons, dans un assez grand nombre de localités des environs de Béziers (Hérault).

9° Ostrea dorsata, Huître bossue.

Testa elongata, tenui, fragili rostrataque. Valva inferiore convexa lateraliter compressa, in dorsum elevatum, gibbosum, prœeminente, supernè in canalem profundum sulcis transversis, numerosis, striatum, notata; valvâ superiore plana ferè brevi, sulcis concentricis impressa; umbone paululùm elevata terminata.

Cette Huître, d'une bien petite taille à côté de celles que nous venons de décrire, se distingue par la forte compression que présente sa valve inférieure et l'extrême relèvement de son dos, qui la rend comme bossue. Comme la plupart des espèces de ce genre qui appartiennent à cette division, celle-ci offre un bec assez long, creusé dans toute sa longueur par un canal assez profond, sillonné par des stries transverses assez nombreuses. La valve supérieure, loin d'être convexe comme l'inférieure, est légèrement aplatie, seulement un peu relevée vers son extrémité. Elle ne se prolonge pas non plus en bec aigu; elle se termine, au contraire, d'une manière assez brusque, par un bourrelet légèrement saillant qui est reçu vers la base du canal de la valve inférieure.

Cette espèce paraît varier considérablement dans ses dimensions, ainsi qu'il sera facile d'en juger par les dimensions suivantes.

Longueur, $0^m,090$. Largeur, $0^m,040$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,035$.

Ces dimensions suffisent pour démontrer combien cette espèce est étroite relativement à sa longueur, et enfin combien elle est élevée vers le dos ou sa partie moyenne.

L'*Ostrea dorsata* n'est pas fort rare dans les terrains marins supérieurs de Caunelles, près de Montpellier, principalement dans les couches les plus superficielles des marnes argileuses bleues.

10° Ostrea cruciata, Huître en croix.

Testa elongata, mediocri rostrataque. Valva inferiore convexa, ponderosa, crassa; plicis magnis inæqualibus notata; rostro versùs dextrum inflexo, canali longo, profundè excavato; valva superiore planulata parùm crassa; plicis concentricis numerosis ornata. Rostro versùs sinistrum inflexo, supernè strigis transversis munito.

Cette Huître, d'une dimension médiocre, à-peu-près la même que celle de la grande variété de l'*Ostrea edulina*, de la Méditerranée, est très remarquable par la singulière disposition du bec qui la termine vers son sommet. Ce bec, muni d'un canal assez profond et même assez allongé à la valve inférieure, est recourbé vers la droite de la coquille, tandis que celui qui se trouve à la valve supérieure est, au contraire, fléchi vers la gauche, en sorte qu'ils se croisent tous deux.

La valve inférieure, marquée de grands plis irréguliers, peu saillans, et très

écartés les uns des autres, se fait remarquer par sa grande épaisseur et sa solidité. Le bec, canaliculé, est assez profondément excavé. La valve supérieure, plane, est marquée de plis concentriques nombreux, qui deviennent plus sensibles et plus apparens à la base de la coquille. Le bec est également marqué de plis nombreux et transversaux.

Longueur, 0,120. Largeur, 0,098. Hauteur ou épaisseur, 0,075.

On rencontre cette singulière espèce dans les mêmes couches tertiaires que l'*Ostrea grandis;* nous ne l'avons encore trouvé que dans les environs de Tessan, près de Béziers (Hérault).

11° OSTREA CIRCULARIS, Huître circulaire.

Testa semi-circulari, elongata, angustataque, plicis transversis, fimbriatis, numerosis ornata. Valva inferiore crassa, ponderosa, convexa, intus angustataque, ad sinistrum inflexa. Rostro brevi attamen canali longo, profundè excavato plicis transversis binis elevatisque impresso, impressione musculari ad limbum externum sinistrum disposita. Valva superiore angusta ad extremitatem, umbone elevato transversim imbricato plicatoque munita; eadem valva ad dextrum supernè dilatata.

Cette Huître est remarquable par sa forme semi-circulaire, dont la courbure est tournée vers le côté gauche, et le nombre des plis transverses, demi-circulaires, légèrement déchiquetés sur leurs bords, dont elle est marquée. La grande convexité et la plus grande largeur de sa valve inférieure, comparée à celle de la supérieure, est encore un des caractères les plus particuliers de cette espèce.

Le bec de cette Huître, court, est fléchi à gauche, ainsi que le canal allongé qui en est la suite; sa longueur dépasse le tiers de l'étendue de sa coquille. Ce canal, marqué par des stries doubles, nombreuses et transverses, est profond et fort large. Il en est de même de l'intérieur de la coquille, qui est beaucoup moins élargi que la valve qui s'étend assez considérablement en dehors. L'impression musculaire, placée aux deux tiers inférieurs de la coquille, est marquée par des stries transversales et demi-circulaires, dont la nuance est plus sombre.

Les mêmes particularités se représentent à la valve supérieure, mais celle-ci, au lieu d'être creusée à son extrémité par un canal profond, offre, au contraire, un bourrelet saillant très élevé à sa base. Ce bourrelet offre une série de plis saillans, formant comme une sorte de petites marches légèrement imbriquées.

Toutes les valves sont marquées de grands plis transverses et semi-circulaires, comme déchiquetées sur leurs bords; cette espèce a presque constamment une teinte d'un gris légèrement bleuâtre.

Longueur, 0^m,145; longueur du canal, 0^m,65. Largeur, 0^m,070; plus grande largeur de la partie intérieure, 0^m,045. Hauteur ou épaisseur, 0^m,060.

Cette espèce se rencontre dans les couches marneuses qui se trouvent au-dessous du calcaire moellon, ou dans les marnes argileuses bleues, des terrains marins tertiaires supérieurs. Les localités du midi de la France, où cette espèce

est la plus répandue, sont, premièrement Caunelles, près de Montpellier, et les environs de Béziers (Hérault).

12° OSTREA DILATATA, Huître dilatée.

Testa mediocri, dilatata, ovato-oblonga, convexa rectaque. Rostro mediocri, ad dextrum inflexo. Valva inferiore parùm convexa ad basim, præsertìm dilatata; canali brevi vix profundo, strigis numerosis transversis impressis utrinquè elevato, impressione musculari profunda, striis semi-circularibus notata, ad medium valvæ inferioris disposita. Valva superiore planulata, versùs rostrum, umbone parùm elevato, sed lateraliter excavato, striis transversis numerosis proeminentibus ornato.

Cette Huître se distingue essentiellement des précédentes par la dilatation de la partie inférieure de ses valves; car elle est peu élargie vers sa portion supérieure. Elle est également signalée par l'aplatissement et le peu de convexité de ses valves marquées par des stries transverses semi-criculaires peu prononcées et peu profondes. D'autres Huîtres, mais d'espèces plus petites, sont souvent fixées sur les valves de l'*Ostrea dilatata.*

Le bec de cette Huître est légèrement fléchi vers la droite, sens vers lequel est dirigée sa courbure. Ce bec court est suivi par un canal creux dans sa partie moyenne avec deux portions cylindriques de chaque côté de ce canal, marqué par des sillons nombreux et transverses. L'impression musculaire disposée vers le tiers postérieur de cette coquille, est en forme d'écusson marqué de stries circulaires et transverses. Cette impression se trouve presque dans la partie moyenne de la largeur de cette Huître, par conséquent elle est loin d'être, comme celle de l'espèce précédente, sur le bord gauche.

La valve supérieure a, vers son bec, un bourrelet assez saillant, vers les côtés duquel se trouvent deux rainures assez profondes. Ces rainures reçoivent les bourrelets saillans de la valve inférieure, tout comme la portion proéminente de ce dernier, est reçue dans le large canal de la première de ces valves.

Longueur, $0^m,140$; longueur du canal, $0^m,030$ à $0^m,035$. Largeur vers le bec, $0^m,028$, la plus grande, $0^m,085$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,025$ à $0^m,030$.

Cette Huître se trouve dans les marnes argileuses bleues des terrains marins tertiaires supérieurs de Caunelles, près Montpellier, et de Banguls-dels-Aspre (Pyrénées-Orientales), près Perpignan.

L'*Ostrea dilatata* offre, comme presque toutes les Huîtres, un assez grand nombre de variétés; souvent ses valves ont été si fortement comprimées, qu'elles ne sont plus dilatées ni élargies comme à l'ordinaire; elles se montrent alors plus épaisses et comme reployées sur elles-mêmes, la valve inférieure embrassant pour lors la supérieure.

D'autres individus se distinguent par un bec très allongé, très distinct, et par le peu de largeur de la coquille. Le canal intérieur s'y trouve constamment logé, précédant ainsi les valves. Chez ces individus l'élargissement de la partie infé-

rieure des valves, quoique très distinct, l'est beaucoup moins cependant que chez d'autres qui, plus communs, paraissent les types de cette espèce. Cette variété se trouve particulièrement dans les terrains tertiaires de Banguls-dels-Aspre, ce qui nous annonce l'influence des localités sur les formes et les proportions des animaux, ou du moins des parties qui en dépendent.

Nous avons trouvé quelques individus de cette espèce qui offraient dans l'intérieur de leurs valves, de balanus ou glands de mer. La présence de ces multivalves dans l'intérieur de ces coquilles, prouve que les animaux auxquels elles avaient appartenu, devaient avoir péri auparavant que leurs produits pierreux eussent passé à l'état fossile.

13° Ostrea excavata, Huître excavée.

Testa majore elongata, convexa gibbosaque. Valva inferiore; canali longo profundè excavato, sulcis transversis, elevatis, crassis, distantibus ornato. Rostro ad sinistrum inflexo; impressione musculari ovali sinistrorsa versùs partem inferiorem valvæ disposita. Parte media valvæ inferioris profundè excavata, marginibus elevatis, supernè gibbosula sulcis scabrosis transversis numerosis eleganter ornata. Valva superiore minùs convexa versùs rostrum umbone elevato, in canali valvæ inferioris introducta, sulcis semi-concentricis impressa.

Cette espèce assez grande, est remarquable par la convexité et la forme bossue de ses valves, dont l'inférieure est caractérisée par l'excavation de sa partie moyenne; la profondeur est d'autant plus considérable que les bords de la coquille sont extrêmement relevés. La forme et la disposition de son canal ne sont pas moins particulières. Ce canal long, profondément excavé, commence par un bec fléchi vers la gauche; il se termine brusquement à sa partie inférieure, point où la valve commence à s'excaver. Cette excavation devient de plus en plus considérable. En outre ce canal est marqué par des stries transverses, assez écartées les unes des autres. Cette circonstance, jointe à celle de leur grande saillie, les rend extrêmement distinctes. D'un autre côté, elles sont à-peu-près également espacées; elles donnent une certaine élégance à cette partie de la coquille dans laquelle l'animal se trouvait logé.

En dessus cette valve inférieure est très convexe, même bossue, surtout dans sa partie moyenne où existent des nodulosités saillantes et scabreuses. Des stries imbriquées, nombreuses, transverses, semi-concentriques, et plus ou moins saillantes, couvrent toute la surface supérieure de cette valve.

La valve supérieure, moins convexe, offre vers son bec un bourrelet saillant, qui s'engrène dans le canal profond de la supérieure. Les mêmes stries que l'on voit sur la première de ces valves, se reproduisent sur celles-ci. Du reste, la direction des deux valves ou celle de leur courbure est sensiblement tourné vers la droite, disposition qui est rare chez les Huîtres.

Longueur, $0^m,150$ à $0^m,160$, longueur du canal, $0^m,042$ à $0^m,045$. Largeur la

plus grande de la coquille, $0^m,075$; de l'intérieur, $0^m,065$. Hauteur ou épaisseur prise au point le plus élevé du dos, $0^m,070$.

Cette espèce fort remarquable se trouve dans les environs de Marseille, en banc plus ou moins épais, au milieu des marnes argilo-calcaires grisâtres, inférieures au calcaire moellon. Malgré leur nombre, il est fort rare d'y en découvrir des individus entiers possédant leurs deux valves. Nous avons reçu l'*Ostrea excavata* d'un terrain tertiaire marin supérieur du département de Lot-et-Garonne, qui alterne à plusieurs reprises avec les formations d'eau douce. Nous n'avons pas pu obtenir de plus amples renseignemens sur le gisement de cette Huître, dont nous ignorons la localité précise.

Outre les Huîtres allongées à canal distinct, que nous venons de décrire, il nous aurait été facile d'en énumérer un plus grand nombre, s'il ne nous avait pas paru trop hasardé de faire et d'établir des espèces sur des individus incomplets. Il est pourtant un individu que nous n'avons pas pu trouver entier, et qui mérite d'être signalé.

Cet individu offre un canal très analogue à celui qui caractérise l'*Ostrea longirostris* et *lanalis* de Lamarck, l'*O. Versaillensis* de Deshayes. Seulemen ce canal est beaucoup plus large chez nos exemplaires que chez ceux qui se rapportent à la véritable *Ostrea longirostris*. Ce canal, plus profond et d'une largeur presque égale partout, au lieu d'être suivi, comme dans l'espèce des environs de Paris, par une coquille d'une moindre longueur que lui, l'était au contraire par une dont l'étendue était trois fois plus grande. Il en reste donc assez pour juger que l'espèce du midi de la France, quoique très rapprochée par la forme et le développement de son canal, différait essentiellement de celle de Paris, que nous n'avons pas su retrouver dans nos terrains tertiaires.

Seconde Section. *Sans canal distinct.*

14° Ostrea curvata, Huître courbée.

Testa elongata, magna, curvata ponderosaque. Rostro recurvo profundè canaliculato. Valva inferiore convexa majore et magis ponderosa, crassissimaque, intùs irregulariter versùs rostrum excavata; valva superiore, plana supernè, intùs umbone elevato munita.

Cette espèce est totalement différente de celles que nous venons de décrire : on ne peut la confondre avec aucune des précédentes, à raison de sa courbure, et particulièrement de celle de son bec, tellement saillant, que la valve supérieure déborde en dehors de l'inférieure.

La valve inférieure convexe est plus grande, plus épaisse et plus pesante que la supérieure. Cette dernière, plane, assez mince, est munie à son sommet d'un bourrelet saillant, lequel s'engrène dans une cavité correspondante placée vers le bec de la valve inférieure. Cette dernière, irrégulièrement excavée dans sa

partie interne, offre l'impression musculaire d'une forme ovale, assez distincte et apparente.

Longueur, $0^m,300$. Largeur à l'extrémité supérieure, $0^m,060$. Largeur à la partie moyenne, $0^m,100$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,085$ à $0^m,090$.

Cette Huître constitue avec l'*Ostrea variabilis* le grand banc que les travaux de la route de Poussan ont fait découvrir, et que nous avons déjà décrit.

15° Ostrea inæqualis, Huître inégale (Pl. 3, fig. 3).

Testa oblonga, recurvata irregularique. Rostro brevi, contorto, vix canaliculato. Valva superiore inæquali, partim convexa, partim plana, sulcis transversis flexuosisque notata; valva inferiore inæquali generaliter convexa, strigis concentricis sinuosisque profundè impressa.

Cette Huître est remarquable par l'irrégularité des formes de ses valves, qui tantôt sont convexes, tantôt planes, et enfin par les plis également irréguliers qui sillonnent ces mêmes valves. Les formes bizarres de cette espèce se représentent jusque dans les jeunes individus, à en juger du moins par les restes de leurs coquilles, fixées de chaque côté du sommet des vieilles.

Ces dispositions donnent à l'*Ostrea inæqualis* quelques rapports avec l'*Ostrea falciformis* de Goldfuss; mais ils sont si éloignés, que nous n'avons pas pu les confondre, et avec d'autant plus de raison que cette dernière appartient aux terrains jurassiques. Or, l'on sait qu'il n'est presque pas d'espèce de Mollusque qui se montre à-la-fois dans les terrains secondaires et les formations tertiaires. Il faudrait donc être certain de l'identité de deux espèces qui se trouveraient dans des couches d'âges aussi divers, pour la considérer comme réelle, circonstance qui ne se représente pas entre les deux coquilles dont il s'agit.

La valve inférieure de l'*Ostrea inæqualis* offre vers son bec, un canal rudimentaire, ou plutôt une légère cavité, qui reçoit un cylindre relevé et saillant, placé à l'extrémité de la valve supérieure. Celle-ci est fortement recourbée de gauche à droite. Cette direction est celle que suivent la plupart des Huîtres, dont les coquilles sont sensiblement recourbées.

Quant à l'inférieure le plus généralement convexe, elle n'est pas moins concave dans une certaine partie de son étendue. Il en est de même à-peu-près de la valve supérieure, avec cette différence qu'elle est moins convexe que la première. Cette convexité n'est même prononcée que vers la partie supérieure de cette même valve, le reste de la coquille étant seulement fort inégal, c'est-à-dire tantôt déprimé et tantôt saillant.

Longueur, $0^m,160$ à $0^m,170$. Largeur du bec, $0^m,046$ à $0^m,050$. Largeur dans la partie moyenne, $0^m,090$ à $0^m,095$. Epaisseur ou hauteur, $0^m,070$ à $0^m,080$.

Cette Huître forme de petits bancs continus dans les mêmes couches tertiaires que les espèces précédentes. Elle se trouve principalement dans les environs de Pouzols, près de Gignac (Hérault). Nous avons fait figurer cette espèce, réduite d'un tiers, dans notre planche 9.

DEUXIÈME DIVISION.

HUITRES ARRONDIES.

PREMIÈRE SECTION. *A canal distinct.*

16° OSTREA ORBICULARIS, Huître orbiculaire.

Testa orbiculata rotundataque. Valvis sulcis inæqualibus, verticalibus, parvis erectisque notatis : valva inferiore canaliculata, canali profundo, angusto præsertim anterius. Strigis transversalibus impressis ; valva superiore, umbone elevato distincto munita.

Cette Huître, d'une forme orbiculaire très prononcée, est remarquable à raison de son canal profond, cylindrique, étroit surtout à la partie antérieure de la valve inférieure, qui en est munie. Un bourrelet saillant, qui se trouve placé sur la valve correspondante, vient se loger dans ce canal et s'y engrène d'une manière complète.

Cette espèce se distingue encore par les côtes élevées, saillantes, étroites et verticales, qui couvrent toute l'étendue des valves. Ces côtes sont séparées les unes des autres par des sillons peu profonds.

Longueur, 0m,160 à 0m,170. Largeur la plus grande, 0m,145 à 0m,150. Longueur du canal.

L'*Ostrea orbicularis* se trouve en bancs continus dans les marnes jaunes des terrains tertiaires de Barris, près de Bolenne (Vaucluse), marnes qui alternent avec les bancs du calcaire moellon.

17° OSTREA CONVEXA, Huître bombée.

Testa ovali, convexa irregularique. Valva inferiore paululùm rostrata canaliculataque, canali brevi, plicis transversis distinctis ornata, intùs profundè excavata ; vala superiore parùm crassa planulataque, umbone vix elevato supernè munita.

Cette espèce est remarquable par sa convexité, l'irrégularité et la grande épaisseur de ses valves. Sa convexité ou, pour mieux dire, sa courbure a lieu de droite à gauche, disposition assez rare chez les Huîtres, dont les dimensions sont considérables.

Longueur; 0m,090 à 0m,095. Largeur vers la partie moyenne, 0m,060 à 0m,065. Epaisseur, 0m,065 à 0m,075.

L'*Ostrea convexa* a quelques rapports de forme avec l'*Ostrea rostralis*, qui nous a été envoyé d'Amérique. La courbure et la profondeur de la valve inférieure sont à-peu-près égales dans les deux espèces, qui ne diffèrent guère

que parce que le bec canaliculé de l'Huître vivante est plus allongé que dans la coquille fossile.

L'*Ostrea convexa* se rencontre en bancs continus dans les marnes jaunâtres des terrains tertiaires de Caunelles, près Montpellier (Hérault).

Ostrea edulina. Cette espèce fossile paraît tout-à-fait l'analogue de l'*Ostrea esculata,* qui vit dans la Méditerranée, et que l'on mange principalement dans le midi de la France. Comme cette espèce, elle est munie d'un canal court assez large et peu profond.

On la trouve dans les terrains tertiaires des environs de Béziers, particulièrement à Tessan.

Deuxième Section. *Sans canal distinct.*

18° Ostrea squarrosa, Huître rugueuse (Pl. 3, fig. 4).

Testa ovata ; plicis verticalibus squarrosis ornata. Rostro parvo ; inflexo ; canali brevi sed lato, plicis transversis numerosis impresso.

Cette espèce très distincte est remarquable par les plis nombreux et verticaux, dont ses valves sont ornées. Ces plis forment des saillies plus ou moins élevées vers leur partie moyenne, qui semblent se terminer par des tubes ouverts vers leurs extrémités. Ces plis saillans et tubuleux sont plus nombreux à la valve inférieure qu'à la supérieure. Celle-ci a un bourrelet saillant et transversal vers son bec, qui se loge dans le canal élargi et étroit de la valve inférieure.

L'empreinte musculaire de la valve inférieure, fort grande, fort profonde, offre une forme arrondie très prononcée. D'un autre côté, par suite des plis nombreux que présentent les valves de cette espèce, ses bords paraissent assez distinctement plissés.

Grand diamètre, $0^m,125$. Petit diamètre, $0^m,120$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,080$.

Ces dimensions prouvent d'une manière évidente que la forme de cette espèce est sensiblement arrondie.

Cette Huître se trouve dans les terrains tertiaires supérieurs des environs du plan d'Aren près les Martigues (Bouches-du-Rhône). Nous avons fait figurer, planche 10, la valve inférieure de cette espèce, vue en dessus et en dessous. Cette valve en donne une idée suffisante.

TROISIÈME DIVISION.

HUITRES PLISSÉES LONGITUDINALEMENT.

Première Section. *A canal long et distinct.*

19° Ostrea plicatilis, Huître plissée.

Testa elongata, crassa ponderosaque. Valva inferiore plicis longitudina-

libus, elevatis creberrimisque ornata; valva superiore, breviore, plicis concentricis numerosisque impressa, canaliculato, parùm profundo, strigis transversis variegato ad apicem valvæ inferioris, eodem canali explanato ad rostrum valvæ superioris.

Cette espèce est très distincte à raison des plis longitudinaux qui en ornent la valve inférieure. Ces plis sont élevés, saillans et comme bosselés. La forme du canal du sommet des deux valves la distingue encore. La largeur de ce canal est à-peu-près égale: seulement il se montre fortement excavé dans la partie moyenne à la valve inférieure, tandis qu'il est, au contraire, fortement aplati à la supérieure.

Le test de l'*Ostrea plicatilis* est épais et pesant. Quant à sa forme générale, elle n'est pas la même dans tous les individus; chez les uns, elle est allongée, tandis qu'elle est ovale chez le plus petit nombre. Il existe donc deux variétés distinctes de cette espèce. La première à test allongé est en outre caractérisée par des plis plus nombreux, plus marqués et plus saillans, que chez la variété à test ovale.

Variété allongée: longueur, 0 m,180; largeur, 0 m,078; épaisseur ou hauteur, 0 m,065. Variété ovale: longueur, 110; largeur, 0 m,075; épaisseur ou hauteur, 0 m,060.

Les deux variétés ont été rencontrées par nous dans les terrains tertiaires marins supérieurs de Sainte-Lucie, près Narbonne. Nous avons trouvé également la seconde dans les mêmes terrains tertiaires du plan d'Aren, près les Martigues (Bouches-du-Rhône). Enfin on peut signaler, parmi les localités où l'on découvre la variété allongée, Saint-Jean de Vedas, près Montpellier, et les Brégines, dans les environs de Beziers.

20° Ostrea undata, Huître bombée, Lamarck, VI, page 217.

Testa ovato-oblonga, sinuosa, obsoletè plicata, plicis magnis undatis, elevatis, imbricata, squamosis; nate altera producta. Valva inferiore planata, umbone brevi parùm elevato, superné impressa.

Cette Huître, extrêmement commune dans les terrains tertiaires marins supérieurs du midi de la France, est remarquable par sa solidité; son bec allongé, fortement strié dans le sens transversal, ainsi que par les plis onduleux saillans, presque imbriqués de sa valve inférieure; ses plis nombreux rendent les bords de cette coquille comme ondulés et en apparence déchiquetés. Ceci est beaucoup moins sensible vers les bords latéraux.

La valve inférieure de cette coquille est fortement convexe, tandis que la supérieure, presque plane, est marquée de stries assez légères, lesquelles sont constamment cylindriques. Celle-ci n'atteint pas le long bec canaliculé de la valve inférieure.

Du reste, cette espèce offre deux variétés, dont la principale est la plus com-

mune est celle que nous venons de décrire. La seconde en diffère en ce que le bec, moins étendu, forme une sorte de capuchon retourné vers la valve supérieure.

L'*Ostrea undata* a de très grands rapports avec l'*Ostrea cornucopix* de Lamarck, du moins, à en juger par la figure de l'Encyclopédie méthodique (Pl. 181, fig. 4 et 5), citée par ce conchyologiste. Si l'on n'avait égard qu'à cette figure, on pourrait supposer que celle-ci est l'analogue de l'*Ostrea undata*.

Cette Huître se montre en grands bancs continus et alternatifs au milieu des sables marins des terrains tertiaires supérieurs du midi de la France: elle est particulièrement fort commune dans les formations sablonneuses des environs de Montpellier, principalement sous le Peyrou et la citadelle, ainsi qu'à Boutonnet. On la rencontre également aux faubourgs Saint-Dominique, Figarolles et enfin auprès du moulin de Soret. Dans cette dernière localité, les valves de cette espèce sont souvent recouvertes par des glands de mer, qui appartiennent pour la plupart au *Balanus miser*. L'*Ostrea undata* est, du reste, beaucoup plus rare à Pezenas et à Beziers que dans les environs de Montpellier.

Longueur de la variété à bec allongé, $0^m,115$; à bec courbe et recourbé en dehors, $0^m,102$. Largeur de la première, $0^m,070$; de la seconde, $0^m,060$. Hauteur ou épaisseur de la première, $0^m,045$; de la seconde, $0^m,040$.

On la rencontre également en assez grande quantité dans les terrains tertiaires supérieurs de Banguls-del-Aspre, de Millot et de Neffiach (Pyrénées Orientales), et enfin de Bolenne (Vaucluse).

La même espèce se trouve encore dans les environs de Bordeaux, et, par exemple, à Saucatz: elle y paraît toutefois dans un étage inférieur à celui des autres départemens méridionaux que nous venons de citer.

21° Ostrea incerta, Huître incertaine.

Testa magna, ovato-oblonga rostrataque. Valva inferiore vix convexâ, sulcis longitudinalibus, scabris incertis concentricisque notata. Rostro longo, canaliculato, ad dextrum inflexo transversim profundè striato. Valva superiore convexa præsertim versùs dorsum, strigis concentricis lævissimis regulariter dispositis impressa.

Cette espèce est remarquable par un caractère assez particulier, celle d'avoir sa valve supérieure très convexe, tandis que l'inférieure l'est à peine. Son bec allongé est creusé d'un canal court, large et saillant transversalement par des bandes nombreuses et assez petites. Ce canal reçoit, comme chez la plupart des espèces que nous avons décrites, un bourrelet saillant placé à l'extrémité de la valve supérieure. Celle-ci, dont la convexité est extrêmement prononcée vers sa partie moyenne, a une forme singulièrement flexueuse, analogue à celle d'un S, la partie moyenne de cette coquille étant la portion la plus élevée et la plus saillante.

Longueur, $0^m,130$ à $0^m,0140$. Largeur, $0^m,095$ à $0^m,0100$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,065$ à $0^m,070$.

L'*Ostrea incerta* a été observée par nous dans les masses du calcaire moellon de Saint-Julien, près Montpellier, ainsi que dans la même roche du plan d'Aren, près les Martigues (Bouches-du-Rhône).

SECONDE SECTION. *A canal court, mais large.*

22° OSTREA RUGOSULA, Huître rugueuse.

Testa, ovato-oblonga, crassa, convexa, ponderosa ad dextrorsum inflexa. Valva inferiore, canali brevi lato, profundè excavato, in umbone sulco prominente extenso; impressione musculari majore ovali in medio, versùs dextrorsum disposito, sulcis longitudinalibus elevatis fimbriatisque eleganter ornata. Valva superiore convexula, parùm erecta; umbone elevato, ad rostrum munita; sulcis transversis creberrimis semi-concentricis impressa.

Cette Huître, d'une forme ovalaire, épaisse, convexe, pesante, se distingue de toutes celles de cette division par sa courbure, qui se dirige à droite. Très large dans sa partie moyenne, où elle devient également très profonde, elle offre une impression musculaire grande et ovalaire. Cette impression suit la courbure de cette espèce, dirigée vers la droite. Le canal de la valve inférieure court, large, plissé, transversalement creusé dans sa partie moyenne se continue par une éminence assez saillante, qui se prolonge bien au-delà du tiers de la longueur de la coquille.

Quant à la valve supérieure, moins pesante et moins convexe que l'inférieure, elle est marquée de stries transverses nombreuses et semi-concentriques. Sa courbure est la même que celle de l'inférieure.

Longueur, $0^m,145$. Longueur du canal, $0^m,025$. Largeur au sommet, $0^m,040$. Largeur à la partie moyenne, $0^m,110$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,055$.

Cette espèce se trouve dans les terrains marins tertiaires supérieurs des environs d'Aix (Bouches-du-Rhône), ainsi que dans ceux de Millas et de Neffiach, dans les Pyrénées Orientales. Du moins, on observe dans ces dernières localités une espèce qui a les plus grands rapports avec celle d'Aix, et qui n'en diffère que par la brièveté de son canal et la moindre profondeur de sa valve inférieure. Les Huîtres varient tellement qu'il nous semble préférable d'en confondre plusieurs sous le même nom que d'en établir de nouvelles sans une réelle nécessité.

23° OSTREA CRISTATULA.

Testa convexa, ovato-oblonga rostrataque. Valva inferiore, canali brevi vix profundo, sulcis transversalibus notato, impressione musculari ovali

ad sinistrum disposita, sulcis longitudinalibus, scabrosis elevatisque eleganter impressis. Valva inferiore umbone parùm elevato, in canalem supernum accipiente extùs plicis transversis semi-circularibus notata, margine fimbriato.

Cette Huître a quelques rapports avec l'*Ostrea cristata* de la Méditerranée : elle en diffère essentiellement en ce que ses plis sont beaucoup moins serrés et beaucoup moins écartés que dans l'espèce vivante. Le canal qui se trouve au sommet de la coquille fossile est également beaucoup plus marqué, plus étendu et plus profond, ainsi que la saillie du bourrelet de la valve supérieure. Le bord de la première est également beaucoup moins profondément denté que celui de l'*Ostrea cristata* de Lamarck.

L'*Ostrea cristatula* varie beaucoup dans ses dimensions ; mais les caractères qui demeurent sans aucune modification sont : 1° Les plis longitudinaux saillans et scabreux qui se trouvent empreints sur la valve inférieure, dont les bords sont médiocrement déchiquetés ; 2° la position de l'impression musculaire, placée du côté gauche, vers les deux tiers inférieurs de la coquille ; 3° la largeur et la profondeur du canal terminal ; 4° la convexité de la valve inférieure, qui est constamment contournée vers la gauche ; 5° l'intégrité de la valve supérieure, dont les bords se montrent à-peu-près entiers, en comparaison de ceux de l'inférieure, qui sont, au contraire, constamment déchiquetés ; 6° les stries transverses et semi-concentriques nombreuses et peu apparentes dont la valve supérieure beaucoup moins convexe que l'inférieure est ornée.

Cette espèce très distincte est assez commune dans les terrains tertiaires marins supérieurs des environs de Millas, de Neffiach et de Banguls-del-Aspre, dans les environs de Perpignan (Pyrénées Orientales). Nous ne l'avons pas jusqu'à présent rencontrée dans ceux de Banguls-del-Aspre. Les dimensions de l'*Ostrea cristatula* chez les plus grands individus sont les suivantes :

Longueur, $0^m,110$. Longueur du canal, $0^m,0250$ à $0^m,028$. Largeur la plus grande, $0^m,080$. Hauteur ou épaisseur, $0^m,035$ à $0^m,040$.

Il est des individus de la même espèce chez lesquels ces dimensions sont de moitié moindre.

24° Ostrea exculenta, Huître arrondie.

Testa rotundato-oblonga, crassa convexaque. Valva inferiore excavata, canali brevi parùm profundo, plicis transversalibus notata, impressione musculari ovali superiùs disposita, superné plicis fimbriatis longitudinalibus, ad sinistrum decurrentibus eleganter ornatis. Valva superiore convexula umbone vix elevato, ad extremitatem munita, lamellis concentricis fimbriatis, in seriem regularem dispositis.

Cette espèce paraît l'analogue de l'*Ostrea esculenta* ou de la grande Huître comestible de la Méditerranée : elle se distingue, comme l'espèce vivante, qui diffère des *Ostrea edulis* et *Hippopus* de Lamarck, par sa grande taille, la

convexité et l'épaisseur de sa valve inférieure. Cette Huître est munie à son bec d'un canal court, large, peu profond, marqué de stries transverses et assez nombreuses. L'impression musculaire, disposée vers la partie supérieure de la coquille, présente une forme ovalaire, tandis que, dans l'*Ostrea Hippopus*, cette impression a la forme d'un fer à cheval. Du moins, son grand diamètre dans le sens transversal se trouve vers la portion inférieure de cette Huître.

La valve inférieure de cette espèce, légèrement convexe, diffère encore sous ce rapport de celle de l'Hippopus, qui est tout-à-fait plane. Des lamelles transverses semi-concentriques et déchiquetées sur leurs bords la caractérisent également, tandis que celles de l'espèce vivante maintenant dans l'Océan sont entières et plus parfaitement concentriques.

Cette Huître se trouve en bancs fort considérables le long du vaisseau de la Gamas, près de la Bartallade, dans les environs de Montpeyroux et d'Aniane (Hérault). Elle y est à environ douze mètres au-dessous du sol.

Nous avons observé sur plusieurs individus la *Serpula Contortuplicata*, la *Patella Hungarica* et souvent même d'autres Huîtres dans des âges très différens. Ce qui est non moins remarquable, toutes ces espèces sont analogues à celles qui vivent encore dans la Méditerranée.

La même coquille nous a été également adressée des terrains marins tertiaires supérieurs de Gergenti, en Sicile, où on la découvre dans les sables marins, une des couches les plus superficielles de cette formation. Celle-ci ne diffère de l'Huître comestible de la Méditerranée que par la plus grande convexité de ses valves et la forme un peu moins ovalaire de l'impression musculaire.

25° Ostrea brevirostris, Huître à bec recourbé.

Testa ovato-oblonga, convexa rostrataque, versùs dextrum inflexa. Valva inferiore elevata, sulcis elevatis, numerosis, longitudinalibus scabrisque impressa. Rostro brevi porrecto profunde canaliculato ferè lævi, intùs valvæ inferioris excavato; impressione musculari, in mediam partem versùs sinistrum disposita. Valva superiore paululùm convexa, strigis concentricis eleganter ornata, articulatione cochleariforma excavataque.

Cette espèce, la plus petite de toutes celles que nous avons décrites dans ce Mémoire, se distingue par sa forme fortement convexe, sa direction à droite, ainsi que par les plis longitudinaux nombreux et imbriqués qui en ornent la valve inférieure. Le bec de cette espèce court, profondément canaliculé, se termine d'une manière brusque à sa base. Il est très élevé au-dessus de l'intérieur de la coquille, qui est profondément excavé. L'impression musculaire, située au bord gauche de cette Huître vers sa partie moyenne, à une forme ovalaire, dont le grand diamètre est dans le sens vertical ou de haut en bas, tandis que le plus généralement ce diamètre se trouve dans le sens horizontal. La valve supérieure, plus mince et moins convexe que l'inférieure, est distinguée par les plis nombreux semi-concentriques dont elle est ornée, et enfin par son articulation, disposée en cuilleron. Ce cuilleron s'engrène avec la fossette

articulaire de la valve inférieure sur laquelle il ne repose qu'en partie, le bec de la supérieure étant beaucoup plus court.

Les dimensions de cette espèce sont les moins considérables de toutes celles que nous avons décrites dans ce Mémoire, ainsi que le feront comprendre les mesures suivantes. C'est aussi par l'*Ostrea brevirostris* que nous terminerons ce travail.

Longueur, $0^m,075$ à $0^m,080$. Longueur du canal, $0^m,016$. Largeur la plus grande, $0^m,060$. Largeur de la partie supérieure, $0^m,020$ à $0^m,025$. Epaisseur ou hauteur, $0^m,035$.

Cette espèce se trouve dans les terrains tertiaires marins supérieurs des environs de Bize, près des lieux où sont situées les principales cavernes à ossemens du département de l'Aude, qui porte le même nom.

Telles sont les grandes espèces d'Huîtres fossiles que nous avons découvertes dans les terrains tertiaires marins supérieurs du midi de la France. Nous aurions pu facilement en étendre le nombre, si nous n'avions pas craint d'établir des espèces sur des caractères incertains ou variables. Nous nous sommes, au contraire, assuré, autant qu'il nous a été possible, de la constance de ceux des espèces que nous avons décrites, et nous ne les avons adoptées qu'après une scrupuleuse révision.

Il nous restera maintenant à faire connaître les petites espèces d'Huîtres de nos régions, dont le nombre est bien plus considérable. Il existe cependant une grande différence entre les unes et les autres. Les premières semblent plus bornées à nos terrains que les secondes; aussi découvre-t-on beaucoup plus d'espèces nouvelles parmi les unes que parmi les autres. Le travail sur les petites Huîtres est donc plus facile à faire que celui dont nous venons de nous occuper, où la plupart de nos descriptions se rapportent à des espèces qui n'avaient pas encore été signalées.

Nous joindrons à ce travail une note sur les Anomies fossiles du midi de la France, qui, avec les Huîtres, composent les seuls genres de la famille des Ostracées; car jusqu'à présent, nous n'avons pas aperçu dans nos formations tertiaires la moindre trace de Valselle, de Placune, et encore moins de Gryphée. Enfin nous en ferons de même à l'égard des Spondyles, genre fort remarquable de la famille des Pectinides, et auquel on donne vulgairement le nom d'Huîtres épineuses.

NOTE DES HUITRES DÉCRITES DANS CE MÉMOIRE.

PREMIÈRE DIVISION.

HUÎTRES ALLONGÉES.

PREMIÈRE SECTION. — A. *Canal distinct au sommet de la valve inférieure.*

1. Ostrea grandis.
2. Ostrea canaliculata.
3. Ostrea angustata.
4. Ostrea obliquata.
5. Ostrea crassissima.
6. Ostrea ponderosa.
7. Ostrea variabilis.
8. Ostrea planulata.
9. Ostrea dorsata.
10. Ostrea cruciata.
11. Ostrea circularis.
12. Ostrea dilatata.
13. Ostrea excavata.

SECONDE SECTION. — B. *Sans canal distinct.*

14. Ostrea curvata.
15. Ostrea inæqualis.

SECONDE DIVISION.

HUÎTRES ARRONDIES.

PREMIÈRE SECTION. — A. *Canal distinct.*

16. Ostrea orbicularis.
17. Ostrea convexa.

SECONDE SECTION. — B. *Sans canal distinct.*

18. Ostrea squarrosa.

TROISIÈME DIVISION.

HUÎTRES PLISSÉES LONGITUDINALEMENT.

PREMIÈRE SECTION. — A. *Canal long et distinct.*

19. Ostrea plicatilis.
20. Ostrea undata.
21. Ostrea incerta.

SECONDE SECTION. — B. *Canal court, mais large.*

22. Ostrea rugosula.
23. Ostrea cristatula.
24. Ostrea esculenta.
25. Ostrea brevirostris.

EXPLICATION DES FIGURES.

La plupart des espèces d'Huîtres, figurées dans notre travail ont été singulièrement réduites, afin de donner à nos dessins des grandeurs moindres que celles qu'ils auraient eues, si nous les avions représentées avec leurs dimensions réelles. L'*Ostrea grandis* en est un exemple frappant : elle paraît à-peu-près de la même taille que les autres espèces, parce qu'elle a été réduite au septième; tandis que les premières n'ont éprouvé de réduction que du tiers ou du cinquième; enfin celles qui en ont subi de plus considérables encore, ces réductions n'ont pas dépassé le sixième de la longueur total.

PLANCHE 2.

Fig. 1. α L'*Ostrea grandis* a été représentée entière avec ses deux valves dans leur position ordinaire. La valve supérieure a été figurée, entamée vers la charnière. On y a de cette manière indiqué le canal de la valve inférieure, qui sert à loger l'éminence cylindroïde ou bourrelet saillant, placée vers le bec de la valve supérieure. — β Bourrelet saillant ou éminence cylindrique de la face interne de la valve supérieure, reçu dans le canal ou la cavité allongée de la valve inférieure. Ce bourrelet, ainsi que l'Huître auquel il se rapporte, a été réduit au septième de la grandeur naturelle. Cette espèce paraît la plus longue parmi les grandes Huîtres des terrains tertiaires du midi de la France; elle est loin cependant, malgré son étendue, d'être la plus large: aussi lui aurions-nous donné le nom d'*Ostrea elongata*, si cette dénomination n'avait pas déjà été appliquée à une autre espèce. Nous avons donc dû choisir l'épithète de *grandis*, quoique moins juste, mais parce qu'elle donne une idée des dimensions de cette Huître.

Fig. 2. *Ostrea canaliculata.* On a figuré seulement la valve inférieure de cette espèce, afin de montrer le long canal strié transversalement, dans lequel vient se loger le bourrelet saillant de la valve supérieure. Cette Huître a été réduite au sixième de sa grandeur réelle.

Fig. 3. *Ostrea angustata.* Cette Huître, réduite au sixième de ses dimensions naturelles, a été dessinée entière avec les deux valves dont elle est composée. Ces deux valves s'y trouvent dans leur position ordinaire, lorsqu'elles sont fermées.

Fig. 4. *Ostrea angustata.* Valve supérieure réduite au sixième de la grandeur réelle.

Fig. 5. *Ostrea angustata.* Valve inférieure, toujours réduite au sixième.

Fig. 6. *Ostrea obliquata.* Cette Huître a été figurée entière avec les deux valves dans leur position ordinaire. Celle-ci, comme les valves de cette espèce, a été réduite de plus du tiers.

PLANCHE 3.

Fig. 1. *Ostrea obliquata.* Valve supérieure: elle a éprouvé la même réduction.

Fig. 2. *Ostrea obliquata.* Valve inférieure. Comme la précédente, elle a été réduite de plus du tiers.

Fig. 3. *Ostrea inæqualis.* Cette Huître, réduite au sixième, a été entière, avec ses deux valves, dans leur position ordinaire.

Fig. 3. *Ostrea squarrosa.* La lettre *a* indique la valve inférieure vue par sa face externe, remarquable par les nombreuses rugosités dont elle est hérissée. Cette Huître a été figurée réduite au cinquième de sa grandeur réelle. — La lettre *b* indique la valve inférieure de la même espèce, vue par sa face interne: elle a éprouvé la même réduction que la précédente.

RECHERCHES *sur la digestion et l'assimilation des corps gras, suivies de quelques considérations sur le rôle de la bile et de l'appareil chylifère,*

Par MM. BOUCHARDAT et SANDRAS.

Lues à l'Académie des Sciences, le 14 août 1843. (Extrait.)

Après avoir décrit en détail les expériences auxquelles ils ont soumis des animaux vivans, et fait connaître les procédés au moyen desquels ils ont constaté la présence des corps gras dont ils cherchaient à suivre la marche dans l'organisme, les auteurs, dans une seconde partie de leur Mémoire, discutent, dans les termes suivans, les questions que leur travail avait pour but d'élucider.

Rôle de l'appareil chylifère.

Selon nous, les expériences précédemment détaillées établissent que les corps gras sont absorbés par les vaisseaux chylifères; car:

1° On extrait du chyle un corps gras exactement pareil à celui qui a été ingéré, c'est-à-dire de l'huile, quand l'animal a mangé une soupe à l'huile, du suif, quand il a pris du suif;

2° Les matières colorantes du Curcuma et de l'Orcanette ont été séparées, soit dans l'estomac, soit dans l'intestin grêle, des matières grasses avec lesquelles elles étaient associées; ces dernières seules ont été absorbées.

Cependant nous devons dire que, dans une dernière expérience, un chien ayant mangé un corps gras fortement coloré avec du Curcuma, son chyle était très légèrement jaunâtre, et la graisse que l'éther en a extraite contenait de la matière colorante du Curcuma.

3° Enfin une remarque nous a frappés. Dans nos expériences, toujours le liquide au milieu duquel viennent s'ouvrir les vaisseaux chylifères présente une réaction acide, et toujours le chyle a été fortement alcalin.

Si, d'un autre côté, on veut bien se rappeler que le chyle des animaux nourris avec la gomme, l'amidon, le sucre, la fibrine, l'albumine, la gélatine, est très peu abondant et toujours identique dans sa composition, quelle que soit la nature de l'aliment, nous croyons qu'on ne pourra refuser d'admettre avec nous que les chylifères puisent presque exclusivement dans les intestins les corps gras, et que le chyle est essentiellement et uniquement composé de deux parties: la matière grasse absorbée et la sérosité ou lymphe sécrétée.

De l'influence de la nature du corps gras sur son absorption.

Les expériences que nous avons relatées établissent que les corps gras liquides, ou ceux qui peuvent être facilement ramollis dans l'appareil digestif, sont absorbés avec beaucoup plus de facilité que ceux dont le point de fusion est plus élevé. Ainsi l'huile est, de tous les corps gras, celui qui passe le mieux dans les chylifères; la graisse de Porc, le suif, sont également absorbés avec facilité; la cire seule l'est à peine; mais, lorsqu'elle est associée avec deux parties, et surtout avec quatre de corps gras huileux, elle l'est plus facilement.

Cette observation est importante; car elle permet de régler le régime des animaux à l'engraissement ou des vaches laitières.

Rôle de la bile dans la digestion.

On a beaucoup discuté sur le rôle que joue la bile dans la digestion. Quelques-uns lui attribuent une grande importance pour cette fonction; d'autres, au contraire, la considèrent simplement comme une matière de sécrétion, et lui refusent toute autre utilité. Les faits que nous avons rapportés dans notre Mémoire nous paraissent de nature à mettre fin à toutes ces incertitudes.

S'agit-il de la digestion de matière albumineuse, fibrine, albumine, gluten, gélatine, etc., de matières ternaires neutres, amidon, sucre, gomme, etc., évidemment la bile, telle que nous l'avons vue et décrite, n'intervient nullement dans l'absorption et l'assimilation de ces substances. Si la bile est utile dans l'acte

de la digestion, ce ne peut être que pour favoriser l'absorption des matières grasses.

En effet, on ne retrouve dans le chyle aucun des matériaux importans de la bile, ni la matière colorante, ni l'acide particulier; on y rencontre à peine quelques traces de cholestérine, et peut-être encore une petite proportion des matières grasses qui entrent dans sa composition. Elle n'intervient donc pas essentiellement dans la composition du chyle; cependant nous la croyons utile pour favoriser l'absorption des matières grasses. Qu'on examine les corps gras dans l'estomac et dans l'intestin grêle, on trouve que, dans l'estomac, ils sont simplement mêlés au reste des alimens, où l'on peut bien les distinguer à l'œil nu. Dans l'intestin grêle, au contraire, ils sont beaucoup plus divisés, et si l'on examine au microscope la pâte graisseuse au moment où l'animal vient d'être tué, on trouve une foule de globules gras ainsi divisés, émulsionnés par l'intervention de la bile, et peut-être du suc pancréatique.

D'ailleurs, M. Brodie a avancé, et le fait a été vérifié par MM. Gmelin et Tiedmann, qu'après la ligature du canal cholédoque, quand l'animal était rétabli, le chyle était toujours transparent ou opalin, et privé, pour ainsi dire, de toute graisse, même après l'usage d'une nourriture grasse. Ce fait est péremptoire.

On comprend sans peine que la vie des animaux supérieurs peut bien se conserver long-temps, malgré l'absence de la bile. Les corps gras dont elle favorise l'absorption sont utiles, mais non pas indispensables au maintien régulier des phénomènes de la vie; et lorsque, par l'obstruction ou par la ligature du canal cholédoque, ou par suite de l'état morbide de l'appareil sécréteur, la bile n'est pas séparée du sang, les graves incommodités qui en résultent dépendent plutôt de la présence, dans le liquide nourricier, d'une substance qui est destinée à être éliminée, que de l'absence de la bile dans l'acte digestif. Les recherches connues sur la nature de la bile, celles qui nous sont propres, et la considération de ces états morbides, nous prouvent que le principal rôle de l'appareil biliaire est de débarrasser l'économie de la cholestérine, de l'excédant des matières grasses, des

matières hydrogénées, colorantes, résinoïdes, etc.; comme rôle secondaire, ce liquide alcalin concourt à émulsionner les corps gras.

Remarquons, en effet, que les individus chez lesquels cette excrétion n'est pas régulière sont maigres en général, en même temps que colorés en brun. On dit communément qu'ils ont un tempérament bilieux. Il serait, selon nous, plus exact de dire que, chez eux, la sécrétion de la bile ne se fait pas d'une façon normale.

Ces remarques nous ont déjà conduits à constater plusieurs fois, dans des cas distincts, l'utilité de l'administration des huiles fixes. Ces substances grasses, à la dose de 50 grammes par jour, provoquent alors une excitation légère dans le duodénum, qui suffit pour déterminer de la manière la plus douce la sécrétion suspendue de la bile.

Modifications que les corps gras éprouvent dans le sang.

Si nous cherchons à résumer l'étude que nous avons faite précédemment des modifications que les corps gras éprouvent dans le sang, nous arrivons aux conclusions suivantes:

1° Quelle que soit la nature des alimens, la quantité de corps gras existant dans le sang a été à-peu-près la même. Cette quantité est toujours très minime; les sangs les plus riches en corps gras n'en contiennent pas plus de deux à trois millièmes.

2° Quand l'animal a ingéré de l'huile, la graisse de son sang est plus liquide; quand il a pris des corps gras d'un point de fusion élevé, la graisse contenue dans son sang est moins fusible.

3° L'acide stéarique, encore reconnaissable dans le sang des Carnivores nourris avec du suif, s'y transforme en acide margarique.

4° La graisse du sang des animaux carnivores contient toujours un ou plusieurs acides volatils, produits dérivant très probablement de l'oxydation des matières grasses ingérées.

Nous n'avons pu déterminer nettement si ces corps gras sont les acides butyrique, caprique ou caproïque, ou d'autres analogues, parce que la quantité que nous en avons obtenue

était toujours excessivement faible, et que les produits nous ont paru complexes. Mais ce qui ressort de ces faits, c'est que les corps gras passent par une série d'oxydations successives sous différens états où la solubilité du composé sodique, qu'ils forment, est incessamment augmentée.

5° Outre les acides gras volatils, il existe un produit gras constant dans le sang des Carnivores, qui provient probablement de l'altération des matières grasses : c'est la cholestérine, graisse neutre d'un point de fusion très élevé, qui ne peut être brûlée dans le sang, et doit nécessairement être éliminée.

6° Les corps gras que le foie sépare du sang ont un point de fusion constant, quelle que soit la nature de la graisse ingérée. Ils consistent essentiellement en cholestérine, en acides oléique et margarique, unis avec la soude. C'est le foie qui est donc chargé d'éliminer de l'économie l'excédant des graisses existant dans le sang.

Il nous reste enfin, pour terminer ce que nous avons appris dans ces recherches sur les rapports qui s'établissent entre les corps gras et les organes des chiens, à qui nous en avons fait prendre, à appeler l'attention sur un fait anatomique qui nous a frappés et confirmés dans toute notre théorie.

Tous nos animaux, sans exception, nous ont fait voir, apres une nourriture grasse, une admirable injection graisseuse des chylifères; sur aucun, nous n'avons pu reconnaître de ces vaisseaux naissant de l'estomac; chez tous, au contraire, nous en avons vu quelques-uns partant du duodénum, un très grand nombre sortant de toutes les parties de l'intestin grêle, et quelques-uns prenant origine dans le rectum. Cette disposition constante est dans un accord manifeste avec la théorie, pour la digestion de la graisse, que nous avons présentée dans notre premier Mémoire, et que nous appuyons de tous les faits contenus dans celui-ci : des chylifères ne pourront pas s'emplir de graisse bien préparée dans l'estomoc; partout ailleurs ils trouvent à puiser, comme nous l'avons prouvé par l'examen des matières intestinales, les substances spéciales qui leur sont destinées.

NOTE *sur la production de la cire des Abeilles*,

Par MM. DUMAS et MILNE EDWARDS.

(Lue à l'Académie des Sciences le 18 septembre 1843.)

La production de la cire par les Abeilles a depuis long-temps fixé l'attention des entomologistes, et a été l'objet de recherches nombreuses. L'abondance avec laquelle on rencontre une substance cireuse dans les plantes sur lesquelles les Abeilles vont butiner chaque jour, a dû porter les observateurs à penser que la nature n'avait pas chargé ces insectes industrieux du soin de former eux-mêmes les matériaux propres à la construction de leurs gâteaux, mais qu'elle leur avait enseigné seulement à recueillir ces matières et à les mettre en œuvre. C'est là, en effet, l'opinion à laquelle se sont arrêtés Swammerdam (1), Maraldi (2) et Réaumur (3). Ils pensaient que le pollen des fleurs rassemblé en pelotes dans les corbeilles de l'Abeille était pour ainsi dire de la cire brute, et que, pour l'élaborer, l'ouvrière n'avait plus qu'à le pétrir avec quelque liquide fourni par ses propres organes, la salive, par exemple. Mais les recherches de Hunter nous ont appris que, dans la production de la cire, l'insecte ne joue pas un rôle si simple ; car ce grand anatomiste a constaté que cette matière suinte des parois d'un certain nombre de poches glandulaires situées dans l'abdomen, et s'y amasse sous la forme de lamelles (4). Ce premier résultat fut bientôt confirmé par Huber (5), mais ne suffisait pas à ce profond et habile observateur. Poussé par l'esprit d'investigation dont il a donné aux entomologistes un si bel exemple, Huber a cherché si la cire sécrétée de la sorte par les Abeilles préexistait dans

(1) *Biblia naturæ* et *Collect. academ.* t. v, p. 237.

(2) *Observations sur les Abeilles* (Mémoires de l'Académie des Sciences, 1712).

(3) *Mémoire pour servir à l'histoire des insectes*, t. v, p. 403.

(4) *Philosophical Transactions*, 1792.

(5) *Nouvelles Observations sur les Abeilles*, tome II, chapitre I.

leurs alimens, et ne faisait que traverser leur corps pour aller s'accumuler dans les poches cirières de leur abdomen, ou bien si elle était créée par ces insectes et formée aux dépens des matières sucrées que ceux-ci vont puiser dans la corolle des fleurs. Dans la vue de résoudre cette question, il renferma des Abeilles dans une ruche sans issue, et ne leur fournit pour toute nourriture que du miel et du sucre; ses ouvrières captives continuèrent néanmoins à construire des gâteaux, et il en conclut que les Abeilles ont la faculté de transformer le sucre en cire.

Ce résultat, d'une grande importance pour l'entomologie, intéresse non moins vivement la physiologie générale, car il se lie d'une manière intime à une des questions les plus élevées de cette science, la théorie de la nutrition des animaux. Aussi a-t-on dû en tenir compte dans une discussion récente dont l'Académie a peut-être gardé le souvenir, et les observations de M. Gundelach (1), qui dernièrement a répété les expériences de Huber, mais qui a oublié d'indiquer le nom de son respectable guide, ont été citées par M. Liebig comme fournissant un des argumens les plus forts en faveur de l'opinion qu'il soutient. Mais les conclusions que le célèbre entomologiste de Genève et son émule de Cassel avaient tirées de leurs expériences n'étaient pas à l'abri de la critique; la plupart des chimistes ne les avaient enregistrées qu'avec réserve (2), et il devenait surtout difficile d'y avoir une confiance entière, depuis que l'on avait vu que tous les alimens reconnus par la pratique comme étant favorables à l'engraissement des bestiaux, renfermaient des quantités de matière grasse suffisante pour expliquer leur efficacité, sans attribuer à l'animal qui s'en nourrit la faculté de produire de la graisse. Effectivement, pour légitimer les conclusions de Huber, il aurait fallu constater la quantité de graisse préexistante dans le corps des Abeilles soumises au régime saccharin, la comparer à celle de la cire produite, et examiner ensuite si, durant le cours de l'expérience, les animaux n'avaient pas maigri;

(1) *Die Naturgeschichte der Honigbienen*, Cassel, 1842, p. 16.

(2) Voyez BERZELIUS, *Traité de Chimie*, tome V, page 319; THÉNARD, *Traité de Chimie* tome IV, page 477.

car on sait que les sécrétions, en général, continuent pendant un certain temps, lors même que toute alimentation est interrompue, et s'effectuent, dans ce cas, aux dépens des matières préexistantes dans l'économie ; la graisse déposée dans les diverses parties du corps est alors absorbée, et paraît être employée comme le sont les alimens dans les conditions ordinaires. Or, ni Huber, ni M. Gundelach, n'avaient tenu compte de ces circonstances, et, par conséquent, on devait se demander si, dans les expériences de ces deux entomologistes, la cire sécrétée était bien réellement créée aux dépens du sucre dont leurs Abeilles se nourrissaient, ou bien si elle n'avait pas été recueillie préalablement sur les plantes, et tenue en réserve dans l'intérieur du corps de ces insectes, ainsi que cela paraît avoir lieu pour la graisse, qui s'accumule en si grande quantité autour des viscères de la plupart des larves, et qui disparaît ensuite dans la période d'abstinence pendant laquelle s'achève la métamorphose complète.

Dans l'espoir de lever ces difficultés, nous nous sommes réunis pour répéter la célèbre expérience de Huber, en la complétant, autant que possible, à l'aide de l'analyse chimique dont cet observateur avait négligé le secours, et en nous préservant ainsi des causes d'erreur que nous venons d'indiquer.

Après diverses tentatives infructueuses dont il serait inutile d'entretenir l'Académie, nous sommes parvenus à faire travailler nos Abeilles, retenues captives et soumises à un régime déterminé.

Notre première expérience fut défavorable à l'opinion de Huber. Un essaim logé dans une ruche neuve, fut placé dans un cabinet dont la fenêtre était garnie de toile métallique, et les Abeilles furent nourries avec de la cassonade de sucre à discrétion. Après quelques jours de captivité, les ouvrières commencèrent à travailler, et firent deux petits gâteaux ; mais leur activité ne fut que de courte durée, et il parut bientôt qu'il leur était impossible de continuer la production de la cire, bien qu'elles n'en eussent fourni qu'une quantité très limitée. En effet, les deux gâteaux ne pesaient que 4 gr.,284, et n'ont donné que 3 gr.,5 de cire pure. Or, les Abeilles qui avaient concouru

à leur production étaient au nombre de 5615 ; chaque ouvrière n'avait donc fourni, terme moyen, qu'environ un demi-milligramme de cire, et l'analyse d'un certain nombre de ces insectes, faite avant l'expérience, nous avait appris que le corps de chacun deux devait contenir environ 2 milligrammes de matières grasses toutes formées.

Ainsi, sous l'influence du régime de sucre, nos Abeilles ne donnèrent que des quantités de cire fort restreintes, et les causes d'erreur, inévitables dans des recherches de ce genre, étant plus considérables que les effets que nous aurions eu à mesurer, il nous a paru inutile d'examiner si la matière grasse obtenue avait été produite ou non durant le cours de cette expérience ; nous avons préféré la recommencer, en nous plaçant dans des conditions de régime plus favorables, c'est-à-dire, en nourrissant nos Abeilles avec du miel, et en tenant compte, bien entendu, de la petite quantité de cire contenue dans cette substance alimentaire.

Quatre essaims furent placés dans des ruches vitrées en communication avec autant de caisses disposées de façon à rendre facile l'introduction du miel et de l'eau destinés à la nourriture de nos Abeilles. Trois de ces essaims n'ont fourni aucune parcelle de cire, bien que le régime auquel on les soumettait parût leur procurer une alimentation suffisante. Mais la quatrième ruche nous donna des résultats différens.

L'essaim sujet de cette expérience avait construit plusieurs gâteaux dans son ancienne ruche, mais était très faible, ne se composant que de 2005 ouvrières. Le 7 juillet, nous le séquestrâmes après avoir prélevé 117 individus destinés à être analysés, afin de nous éclairer sur la quantité de matière grasse déjà existante dans le corps de ces insectes.

Ces 117 Abeilles pesaient $10^{gr.},218$, ce qui revient à $0^{gr.},087$ pour poids moyen de chaque individu. Après les avoir desséchés pendant vingt-quatre heures au bain-marie, on les a broyés dans un mortier et traités par l'acide chlorhydrique étendu d'eau ; on filtra et on continua le lavage jusqu'à ce que l'eau n'enlevât plus rien ; puis les Abeilles et le filtre qui les retenait furent lavés avec de l'alcool froid, jusqu'à ce que la li-

queur restât incolore. Le résidu de cette liqueur alcoolique filtrée et évaporee au bain-marie, fut traité par l'éther bouillant, pour extraire la matière grasse qui s'y était dissoute. Enfin on termina l'analyse en faisant bouillir à plusieurs reprises les Abeilles avec de l'éther, et la matière grasse obtenue par l'évaporation de cette menstrue fut réunie à celle extraite précédemment du résidu alcoolique. Les Abeilles ainsi épuisées, ne cédèrent rien lorsqu'on les soumit ensuite à l'action de l'huile de naphte, et on s'assura qu'il n'existait pas de matières grasses dans la liqueur de couleur rouge brun, provenant du premier traitement de ces corps par l'acide chlorhydrique. Il est aussi à noter que la dissolution éthérée a été évaporée à une très basse température, et que cette opération a été faite dans une capsule à filet d'or, afin d'empêcher la liqueur de sortir du vase.

En opérant de la sorte, nous obtînmes $0^{gr.},122$ de matière soluble dans l'alcool et insoluble dans l'éther, et $0^{gr.},208$ de matière grasse.

Chaque Abeille nous fournit donc, terme moyen, $0^{gr.},0018$ de matières grasses, et, en appliquant cette donnée à l'évaluation de ces mêmes matières existant dans le corps de 1788 ouvrières restant, on voit que la quantité totale de matières grasses que possédait notre essaim captif ne devait guère s'élever au-dessus de $3^{gr.},218$. (1)

Le miel destiné à l'alimentation de nos Abeilles fut également analysé et nous fournit, en poids, $\frac{8}{10000}$ de matière cireuse, Pendant les premiers dix jours de l'expérience, nous introduisîmes dans notre ruche $411^{gr.},779$ de cette substance alimentaire, et, par conséquent, nous donnâmes à nos ouvrières $0^{gr.},329$ de matières grasses mêlées à des principes sucrés.

Peu de temps après leur réclusion nos Abeilles commencèrent à travailler, et le 18 juillet, c'est-à-dire le onzième jour de l'expérience, nous retirâmes de la ruche trois gâteaux dont le poids

(1) Cette évaluation, qui est importante pour les conclusions à tirer de nos recherches, s'accorde très bien avec les résultats fournis par l'analyse d'un nombre assez considérable d'Abeilles provenant de trois autres ruches placées à-peu-près dans les mêmes conditions. Effectivement, dans une de ces expériences, nous trouvâmes, terme moyen, $0^{gr.},0017$ de matières grasses par individu ; dans la seconde, $0^{gr.},0021$, et dans une troisième, $0^{gr.},002$.

brut s'éleva à 17 grammes environ, et dont toutes les cellules renfermaient des œufs ou des larves. Les jours suivans, nos Abeilles donnèrent des signes d'une grande agitation, changèrent souvent de place et ne commencèrent aucune construction nouvelle; mais cette interruption dans leurs travaux ne paraissait pas dépendre du manque de matériaux pour leur bâtisse, car il tomba de l'abdomen de nos ouvrières un nombre considérable de lamelles de cire que nous eûmes soin de ramasser et de réunir aux gâteaux précédemment obtenus. L'expérience fut continuée jusqu'au 8 août, et, durant cette seconde période, nos Abeilles consommèrent 423 gr.,110 de miel; un grand nombre périrent, et à la fin elles cessèrent de se réunir en groupes, comme elles le font toujours quand elles veulent construire des gâteaux.

Pour déterminer la quantité réelle de matières cireuses contenues tant dans les gâteaux que dans le corps des larves et dans les lamelles répandues sur le fond de la ruche, on dessécha d'abord les larves au bain-marie, puis on traita le tout à trois reprises différentes par l'eau bouillante, afin de dissoudre la matière sucrée et quelques autres substances étrangères. La masse ainsi purifiée fut soumise à l'action de l'alcool froid, qui laissa, par évaporation au bain-marie, un résidu pesant 0 gr.,064, et paraissant être identique avec la matière grasse extraite précédemment des Abeilles. Enfin le résidu qui avait résisté à l'action de l'alcool fut traité par l'huile de naphte bouillante, qui, évaporée d'abord au bain-marie et ensuite au bain d'huile à 140° centigrades, laissa 11 gr.,451 de cire pure.

Le poids total de cire fournie par nos Abeilles était donc de 11 gr.,515, ce qui, divisé par le nombre des ouvrières, donne terme moyen, pour le produit de chaque individu, 0 gr.,0064. Cette quantité est, comme on le voit, bien supérieure à celle des matières grasses préexistantes dans l'économie de nos insectes au début de l'expérience, ou introduite dans leurs corps avec le miel dont nous les avions nourries. Mais pour rendre nos résultats plus nets, il fallait chercher encore la quantité de graisse qui pouvait rester dans l'intérieur de nos ouvrières après qu'elles avaient fourni la cire dont il vient d'être question.

Quelques jours après la cessation des travaux, nous retirâmes donc de la ruche 105 Abeilles neutres, afin d'en faire l'analyse. Loin d'avoir souffert du régime auquel nous les avions soumises, elles étaient en très bon état, et semblaient avoir engraissé, car elles pesaient 13 gr.,418, ce qui fait pour chaque individu 0 gr.,1277, tandis qu'avant l'expérience, le poids de chaque Abeille n'était, terme moyen, que de 0 gr.,087. Il était facile d'apercevoir la cire accumulée dans les poches sous-abdominales, et les huit plaques que nous en retirâmes chez un individu pesèrent 0 gr.,0015. Enfin le corps de ces Abeilles, après avoir été desséché au bain-marie, fut traité de la même manière que dans la première analyse, et on en obtint 0 gr.,442 de matières grasses, ce qui revient à 0 gr.,0042 par individu.

En terminant l'expérience le 8 août, nous fîmes de nouveau l'analyse de nos Abeilles. On opéra sur 504 individus, dont le poids moyen était de 0 gr.,106 par individu, et on trouva que chacun renfermait encore, terme moyen, 0 gr.,004 de matières grasses. Nos insectes avaient donc un peu maigri pendant la seconde période de leur réclusion; mais ceci s'explique facilement par la grande agitation à laquelle ils étaient alors en proie. Cependant ils renfermaient encore plus de deux fois autant de matières grasses qu'au commencement de l'expérience.

En rapprochant les chiffres que nous venons d'indiquer, on voit que la quantité de matières grasses préexistantes dans l'économie au commencement de l'expérience, est tout-à-fait insuffisante pour expliquer la production de cire que nous venons de constater. En effet :

La matière grasse préexistante dans le corps de chaque Abeille a été évaluée à	0 gr.,0018
Celle fournie à chaque ouvrière durant tout le cours de l'expérience, ne dépassait pas.	0 gr.,00038
La quantité totale de matières grasses, dont l'origine pouvait être attribuée à l'alimentation, n'atteint donc pas pour chaque Abeille	0 gr.,0022

Or, pendant le cours de l'expérience, chaque

ouvrière a produit de la cire dans la proportion de 0gr.,0064

Et, après avoir fourni cette sécrétion abondante, chaque Abeille contenait dans l'intérieur de son corps, tant en cire qu'en graisse ordinaire 0gr.,0042

Total. 0gr.,0106

Lorsque la saison nous le permettra, nous nous proposons de répéter cette expérience sur une plus grande échelle; mais les faits que nous venons d'exposer nous semblent démontrer clairement que, sous l'influence d'une alimentation formée de miel pur, les Abeilles *produisent* réellement de la cire.

La production de la cire constitue donc une véritable sécrétion animale, et, à cet égard, l'opinion des anciens naturalistes et de quelques chimistes modernes, au nombre desquels l'un de nous avait cru devoir se ranger, doit être rejetée. La belle observation de Huber sur la conversion du sucre en cire, se trouve au contraire confirmée, et nous nous estimons heureux d'avoir été les premiers à faire disparaître les doutes qui nous empêchèrent d'adopter les résultats de cet habile expérimentateur, et les conséquences qui en découlent. Au moment où la chimie pénètre de plus en plus dans le domaine de la physiologie, toutes les opinions doivent être soumises à l'épreuve de la balance, qui saura démêler la vérité de l'erreur, et qui nous apprendra dans quels cas il y a simple passage de matières alimentaires dans les humeurs, et dans quels cas ces produits, au contraire, se modifient ou se transforment sous l'influence de l'organisme.

Il est très probable que certaines matières grasses d'une nature spéciale, telle que la cholestérine, prennent naissance par des actions analogues à celles qui déterminent la formation de la cire; mais cette question ne peut être décidée que par l'expérience.

Recherches expérimentales sur l'inanition,

Par Ch. Chossat, D. M.

Suite. (1)

II. De l'alimentation insuffisante.

Après avoir étudié les phénomènes les plus immédiats de la cessation de l'alimentation, quitte à revenir plus tard sur ceux que notre plan nous oblige à passer maintenant sous silence (autopsie et caloricité), examinons actuellement les effets d'une simple variation soit dans la quantité, soit dans la nature de l'aliment. Ces effets, que je réunirai sous le titre d'*alimentation insuffisante*, sont de la plus haute importance à étudier, non-seulement à cause des conséquences physiologiques qu'on en peut déduire, mais encore par leur application toute particulière à la pathologie; car, tout bien analysé, je ne crains point de dire que, dans une foule de cas, peut-être le tiers, peut-être le quart, peu importe ici la proportion exacte, la terminaison d'une maladie n'est autre chose que la solution d'un problème d'alimentation.

§ 1. *De l'alimentation insuffisante quant à la quantité de l'aliment.*

a. Alimentation uniforme chaque jour.

Les expériences dont nous allons rendre compte ont été faites sur des Tourterelles, et l'on y a procédé de la manière suivante:

1. Les animaux étant nourris de blé choisi et pesé dans son état ordinaire de dessiccation, ils avaient de l'eau à volonté.

2. Chez les uns, un même poids de blé était fourni chaque jour à la même heure, et on le laissait manger à l'animal à loi-

(1) Voyez la première partie de ce Mémoire, page 54.

sir; chez d'autres, un même poids de blé était chaque jour fourni à la même heure, et on le leur ingérait immédiatement dans le jabot; chez les derniers enfin, que nous rangeons ici également pour ne pas multiplier les subdivisions, l'animal a mangé des quantités d'alimens plus ou moins inégales d'un jour à l'autre, mais dont on a déduit une alimentation journalière moyenne.

3. Toutes ces expériences ont été continuées jusqu'à la mort réelle ou à celui de la mort imminente.

4. Les animaux étaient pesés au début de l'expérience, et repesés à la fin, au moment de la mort réelle ou à celui de la mort imminente.

La petite quantité d'alimens fournie à ces animaux n'a pas toujours été gardée et digérée. Dans six de ces expériences, c'est-à-dire dans les trois quarts des cas, les choses se sont passées comme suit. L'animal s'affaiblissant par le trop peu d'alimens, la puissance digestive diminuait à proportion; l'aliment n'était plus digéré en totalité, il s'entassait petit à petit dans le jabot, et il en résultait, ou bien des vomissemens au moyen desquels l'animal se débarrassait du trop-plein de son jabot, ou bien de la diarrhée, ou bien enfin, lors de l'autopsie, la présence dans le jabot et l'estomac de quantités plus ou moins grandes de blé non digéré. (1)

Par quel mécanisme, dans ces expériences, la digestion a-t-elle été tellement diminuée? Est-ce d'une manière seulement accidentelle, ou n'est-ce pas plutôt par quelque cause déterminée, comme une production surabondante d'acide, résultant de l'affaiblissement progressif des forces digestives? C'est ce que je ne chercherai point à décider, ne m'étant pas spécialement occupé de cette question. Quoi qu'il en soit, je ferai sur les résultats de ces expériences sur l'alimentation insuffisante, les observations suivantes:

En rapprochant ces résultats de ceux fournis par l'alimentation normale des Tourterelles, l'on trouve:

(1) Dans la détermination du poids final du corps, on a toujours fait la déduction préalable de tout le blé non digéré retrouvé à l'autopsie dans le jabot et l'estomac. Le blé revomi était déduit de celui de l'alimentation quotidienne.

a. Que le poids moyen de ces animaux auxquels on ne fournit pas une quantité suffisante d'alimens, était à-peu-près le même de celui des animaux auxquels on a donné à manger à volonté; ainsi, quant à l'alimentation, ces animaux sont très comparables les uns aux autres.

b. Que le blé consommé journellement dans les deux cas, a été, dans l'alimentation normale, = 14 gr.,24; dans l'alimentation insuffisante, = 5 gr.,93, c'est-à-dire un peu plus du tiers de la quantité précédente.

c. Que l'eau consommée (et dans l'un et dans l'autre cas, elle était fournie à volonté) a été chaque jour, dans l'alimentation normale, = 18 gr.,28, et dans l'alimentation insuffisante, = 10 gr.,66; c'est-à-dire que sa consommation a diminué à-peu-près comme celle de l'aliment solide, mais dans une proportion un peu moindre cependant.

Ainsi, en résumé, l'on peut dire que l'alimentation moyenne de l'expérience actuelle n'était guère que le tiers de l'alimentation normale.

2. La moyenne de la perte intégrale proportionnelle de ces huit animaux $= \frac{1136,56 - 745,46}{1136,56} = 0,344$.

3. Pour juger des résultats qui nous occupent, il faut les rapprocher de ceux que nous ont fourni les expériences d'abstinence, mais en ne comparant que des animaux de poids initiaux semblables, puisque ce poids initial a de l'influence, tant sur la perte intégrale proportionnelle que sur la durée de la vie, comme nous l'avons vu précédemment. A cet effet, rapprochons donc les résultats moyens de ces dernières expériences de ceux fournis par huit Tourterelles de la troisième expérience, Tourterelles dont les poids initiaux sont renfermés dans les mêmes limites, et nous aurons :

Abstinence. Durée de la vie, 5 jours,33. Poids initial du corps, 138 gr.,49. — Poids final, 90,71. — Perte intégrale proportionnelle, 0,341.

Alimentation insuffisante. Durée de la vie, 10 jours,08. — Poids initial du corps, 142 gr.,07. — Poids final, 24,75. — Perte intégrale proportionnelle, 0,344.

Je ferai remarquer, à l'égard de ces derniers chiffres :

1. Que le résultat le plus saillant de ce rapprochement, est l'identité presque absolue de la perte intégrale proportionnelle dans les deux séries, identité telle, qu'il est impossible de distinguer les cas d'abstinence complète de ceux de l'alimentation insuffisante. C'est un résultat d'une haute importance, et qui mérite de fixer toute notre attention.

2. Malgré cette identité de perte proportionnelle, la durée moyenne de la vie, dans les cas d'alimentation insuffisante, a été le double de ce qu'elle était dans l'abstinence complète.

Ainsi donc, en nourrissant un animal d'une manière insuffisante, au lieu de le priver totalement d'alimens, vous retardez bien plus ou moins l'époque de la mort, mais vous n'altérez en rien la loi d'après laquelle la mort arrive. Dans l'un et l'autre cas, l'animal meurt dès que son poids a atteint la limite de diminution compatible avec la vie.

Ce résultat se modifie probablement un peu, lorsque le déficit dans l'alimentation journalière n'est que très peu considérable. L'abaissement étant plus ménagé, le corps, vraisemblablement alors, peut supporter une perte de poids plus grande que celle à laquelle un déficit plus fort lui aurait permis d'arriver.

Dans l'une de ces expériences (du reste, la seule de ce Mémoire où il a été fait quelque chose d'étranger au but principal que je me proposais d'atteindre), l'animal, pendant la durée de l'alimentation insuffisante, avait été soumis à l'ingestion de 1 gr.,3 d'opium brut, dont la plus grande partie, il est vrai, avait été rejetée par le vomissement ou par les selles, pendant les vingt-quatre premières heures de cette ingestion. Et, quoique l'animal ait été mis assez profondément sous l'influence de l'opium, pour qu'on pût la reconnaître encore deux ou trois jours après, cependant il est très remarquable que la perte intégrale proportionnelle n'ait pas été sensiblement modifiée chez lui ; peut-être la digestion l'a-t-elle été davantage, car une partie du blé dont on le nourrissait a été, soit revomie, soit retrouvée dans le jabot et l'estomac après la mort.

Alimentation décroissante.

Je range sous ce titre quelques expériences dans lesquelles l'aliment a été fourni en quantité successivement de moins en moins considérable. Ainsi, par exemple, après avoir déterminé la quantité d'alimens nécessaire à un animal pendant quelques jours en ne lui en fournissant plus que la moitié, puis, pendant un même nombre de jours, le quart, puis le huitième; établissant ainsi des espèces de périodes alimentaires dans chacune desquelles l'aliment décroissait régulièrement; au bout de chacune de ces périodes, l'on déterminait le poids du corps, et quelquefois aussi celui du fèces.

Commençons par l'expérience suivante, qui s'écarte un peu de celle qui la précède, et qui participe également de l'alimentation insuffisante et de l'abstinence des alimens.

Quinzième expérience.

Un Pigeon du poids de 415gr.,63, et dont l'alimentation normale et quotidienne était, en moyenne, de 35gr.,16 de blé et de 37gr.,23 d'eau, a été soumis pendant dix jours à une alimentation dont la valeur quotidienne et moyenne était, de blé 13gr.,86, et d'eau 19gr.,35. Après ces dix jours, il a été privé de tout aliment proprement dit jusqu'à la mort, qui est arrivée le dix-neuvième jour à dater du début de l'alimentation insuffisante. Pendant toute l'expérience, il a eu de l'eau à volonté. Il a fourni les résultats suivans :

Alimentation quotidienne normale. Blé, 35gr.,16; eau, 37,23; poids du corps à la fin du cinquième jour, 385,85; à la fin du dixième jour, 378,20.

Abstinence complète, onzième jour et suivans. Eau, 6gr.,86; poids du corps à la fin du quinzième jour, 325,89.

Mort le dix-neuvième jour. Poids du corps, 233,55.

Je ferai sur cette expérience les observations suivantes :

1. L'on remarque, au bout des cinq premiers jours de l'alimentation insuffisante, une forte diminution du poids du corps

(29gr.,78), en rapport avec la réduction opérée dans la quantité de l'aliment. Dans les cinq jours suivans du même régime, la diminution du poids continue (= 7gr.,65), mais moins rapidement, parce que le corps s'était déjà mis en rapport avec le poids de l'aliment journalier.

Pendant la période d'abstinence, nouvel abaissement très rapide (= 52gr.,31), où le corps s'approchait de sa dissolution.

Ainsi, l'on voit combien le poids de l'aliment gouverne celui du corps.

2. Les boissons, dont l'animal avait à volonté, offrent une diminution correspondante, mais moins rapide cependant que celle des alimens.

Enfin, la perte intégrale proportionnelle = 0,438, c'est-à-dire qu'elle est tout-à-fait en rapport avec celle que présentent les animaux soumis à l'abstinence complète des alimens.

Seizième expérience.

Deux Tourterelles ont été soumises à une alimentation décroissante, dont la période alimentaire était de cinq jours, en même temps que l'aliment diminuait d'une période à la suivante dans la progression régulière de 1 : 1/2, 1/4, 1/8. De l'eau a été fournie à volonté. Les fèces de chaque période ont été recueillies avec beaucoup de soin, ont été complétement séchées à l'air libre pendant plusieurs mois, et ont été pesées par une journée chaude du mois d'août. Les résultats fournis par ces deux animaux sont les suivans :

Tourterelle n° 21. — *État normal.* Poids du corps, 150gr.,15; alimentation journalière moyenne : blé, 16,57 ; eau (à volonté), 18,97 ; moyenne diurne des fèces desséchées, 4,092. — *Première période.* Poids du corps, 127gr.,88; alimentation journalière : blé, 8,29 ; eau, 9,19 ; fèces, 2,531. — *Deuxième période.* Poids du corps, 111gr.,69 ; alimentation journalière : blé, 4,14 ; eau, 3,30 ; fèces, 1,334. — *Troisième période.* Poids du corps, 86,70; alimentation : blé, 2,07 ; eau, 2,40 ; fèces, 1,127. *Mort* à la fin du quinzième jour.

Tourterelle n° 22. *État normal.* Poids du corps, 136gr.,88; alimentation : blé, 17,03; eau, 23,50; fèces, 3,924. — *Première période.* Poids du corps, 110,46; blé, 8,55; eau, 9,78; fèces, 2,784. — *Deuxième période.* Poids, 91,30; blé, 4,27; eau, 4,53; fèces, 1,560. — *Troisième période.* Poids, 80,94; blé, 2,07; eau, 1,49; fèces, 1,210. *Mort* à la fin du douzième jour.

Je ferai sur ces résultats les observations suivantes :

1. Comme dans les expériences antérieures, nous voyons le poids du corps diminuer avec le poids de l'aliment. Nous ne reviendrons pas sur ce sujet.

2. La consommation d'eau a diminué dans une progression au moins aussi rapide que le poids de l'aliment.

3. Pour comparer les effets de l'alimentation décroissante avec ceux de l'abstinence complète des alimens, rapprochons les résultats moyens fournis par ces deux animaux, de ceux que donnent les cinq Tourterelles de notre troisième expérience, les plus voisines en poids de celles dont nous nous occupons ici, savoir, celles qui sont comprises entre 130 et 152 grammes de poids initial, et nous verrons que, dans l'alimentation décroissante comme dans les autres modes d'alimentation insuffisante, la durée de la vie a été doublée, et même plus que doublée, tandis que la perte intégrale proportionnelle a peu varié. Ainsi, en retardant l'époque de la mort, l'alimentation insuffisante, comme nous l'avons déjà dit, ne change point la loi en vertu de laquelle la mort arrive. Je ferai cependant remarquer que, dans nos trois cas d'alimentation décroissante, la perte intégrale proportionnelle est, en général, un peu plus forte que dans les cas correspondans d'abstinence complète; en sorte qu'il paraîtrait, comme nous l'avons déjà fait observer aussi, que la lenteur de l'abaissement du poids permet à l'animal de perdre un peu plus que lorsque cet abaissement est plus rapide.

4. Examinons maintenant avec quelque détail ce qui se passe dans la diminution du poids du corps. La moyenne de l'alimentation normale de deux animaux $= \frac{16,57 + 17,03}{2} = 16$ gr.,8 de blé par jour, et la moyenne des fèces pendant cette alimenta-

tion normale $= \frac{4,092 + 3,924}{2} = 4^{gr.},008$ par jour. Ainsi, $16^{gr.},8$ de blé ont donné 4 grammes de fèces sèches.

D'autre part, pendant l'alimentation décroissante de ces deux mêmes animaux, l'alimentation moyenne ayant été $= \frac{4,83 + 5,69}{2}$ $= 5^{gr.},26$ par jour; les fèces correspondantes ont été $\frac{1,664 + 2,012}{2}$ $= 1^{gr.},838$. Ainsi, $5^{gr.},26$ de blé ont fourni $1^{gr.},84$ de fèces sèches.

Mais ces deux rapports des fèces au blé ne sont point égaux : $\frac{4,0}{16,8} = 0,24$, et $\frac{1,84}{5,26} = 0,35$, c'est-à-dire qu'une même quantité d'aliment produit un tiers de plus de fèces dans le cas d'insuffisance que dans celui d'alimentation naturelle, ce qui est précisément le contraire de ce qu'on doit attendre, puisque, un corps périssant par insuffisance d'alimens, doit extraire du peu qu'on lui en donne, plus, s'il est possible, que lorsqu'il en a en surabondance. Recherchons donc quelle peut être la cause de ce singulier résultat.

$16^{gr.},8$ de blé ayant produit 4 grammes de fèces, les $5^{gr.},26$ de l'alimentation décroissante auraient dû n'en produire que $\frac{5,26 \times 4,0}{16,8}$ $= 1^{gr.},25$ Il y a donc eu chaque jour $1^{gr.},84, - 1^{gr.},25 = 0^{gr.},59$ de fèces de plus que ne comportait l'aliment consommé. Or, $0^{gr.},59$ sur une durée moyenne de 13 jours,50 d'expérience, produisent un excédant total de $7^{gr.},96$ de fèces.

Rapprochant maintenant ce résultat de celui des fèces dans les expériences d'abstinence, nous voyons que c'est là à-peu-près le poids des fèces, supposées sèches, qu'évacue pendant toute la durée de la privation des alimens un animal qui, comme ceux-ci, perd environ 60 grammes de son poids avant que de succomber. Ceci nous montre que, dans l'alimentation insuffisante, le poids des fèces représente non-seulement les fèces correspondant à l'aliment ingéré, mais encore celles qui se rapportent à la quantité de matière animale détruite chaque jour pour fournir aux sécrétions en complément de ce qui n'était pas donné par l'aliment.

Nous avons une nouvelle confirmation de ceci dans les Tour

terelles soumises à l'alimentation insuffisante. En exécutant pour elles les calculs précédens, on trouve que l'excédant total des fèces desséchées a été, pour ces deux animaux, de 3gr.,75 + 4gr.,82 = 8gr.,57, et que leur perte absolue collective pendant l'inanitiation a été de 30gr.,82 + 49 gr.,88 = 80gr.,70. Or, une perte de poids de 80gr.,70 suppose une quantité de fèces desséchées = 8gr.,96. Le résultat ci-dessus de 8gr.,57 s'en éloigne aussi peu qu'il est possible, et confirme, par conséquent, pleinement le fait que nous avons établi ci-dessus.

Ainsi donc, dans l'alimentation insuffisante, le corps se détruit d'une quantité de matière animale proportionnelle au déficit de l'aliment fournissant de sa propre substance, pour la dépense journalière du corps, tout ce que l'aliment lui-même ne donne pas : c'est là la loi des régimes.

§ 2. *De l'alimentation insuffisante, quant à la nature de l'aliment.* (1)

De l'eau.

Si l'on considère que le mouvement nutritif fait éprouver des pertes continuelles à chacun des principes qui entrent dans la composition du corps, et que ces pertes doivent être réparées pour que les proportions du mélange restent les mêmes, l'on sera disposé à accorder la qualité alimentaire, en donnant à ce terme son acception la plus étendue, non-seulement à l'eau, mais encore aux différens corps qui réparent les pertes que nous faisons par les excrétions. Or, si l'on se rappelle que l'eau constitue les 0,6 ou les 0,7 du poids du corps, et peut-être même davantage (Chaussier), l'on concevra de quelle importance est ce principe, et combien il est nécessaire d'en réparer la déperdition.

Si l'on essayait de rechercher approximativement en quoi se

(1) Le sucre n'étant pour le corps qu'un aliment insuffisant, je m'étais proposé d'en traiter ici, et les expériences que j'aurais eues à rapporter sur ce sujet, comme, au reste, toutes celles de ce Mémoire sont déjà complétement terminées depuis six à sept ans. Mais la longueur déjà bien grande du travail actuel ne me permettant pas d'y ajouter encore, je me vois, pour le moment, obligé de laisser de côté les expériences en question; seulement j'en ferai l'objet d'un travail particulier que je publierai plus tard.

résout la matière animale détruite pendant l'inanitiation, l'on verrait, chez nos Tourterelles, par exemple, que sur une perte moyenne de 8gr.,5 par jour, il y en a à-peu-près 2 pour la perte solide et gazeuse (fèces et acide carbonique), et 6 ou 6gr.,5 pour la perte d'eau. Reste à savoir si, en obviant à une perte aussi forte de cette dernière, soit à l'aide de boissons, soit par une ingestion d'eau dans l'estomac, l'on pourra retarder plus ou moins l'époque de la mort.

Boissons. — L'on admet d'une manière assez unanime, qu'en fournissant de l'eau à l'animal privé de nourriture, sa vie se trouve plus ou moins prolongée. Cette opinion, qui a probablement pris naissance dans les expériences de Redi, et que fortifient encore les remarques de Haller (1), doit être examinée expérimentalement. A cet effet, voyons si, chez nos animaux soumis à la privation complète des alimens, la vie s'est prolongée davantage lorsqu'on leur a fourni de l'eau à volonté que lorsqu'on les en a privés. Et pour cela, rangeons les Pigeons, les Tourterelles et les Lapins de nos expériences précédentes, en deux séries, selon qu'on leur ait accordé de l'eau ou qu'on les en ait privés, et prenons la moyenne des résultats.

Privation d'eau. Pigeons. Durée de la vie, 10 jrs.99; poids du corps, 364 grs,92. Tourterelles. Durée de la vie, 12 jrs,64; poids du corps, 178,53. Lapins. Durée de la vie, 10 jrs,43; poids du corps, 1533gr,04.

Eau à volonté. Pigeons. Eau bue, 6gr.,56; durée de la vie, 11 jrs,80; poids du corps, 457gr.,33. Tourterelles. Eau bue, 3,59; durée de la vie, 5 jrs,55; poids du corps, 138,51. Lapins: Eau bue, 12,98; durée de la vie, 12 jrs,92; poids du corps, 1301,86.

1. Ce qui frappe le plus dans ces expériences, c'est la petitesse du poids journalier des boissons : pour les oiseaux, à peine un cinquième ou un sixième de la quantité normale, et pourtant ils avaient de l'eau à volonté. Il résulte de là, que la privation

(1) « In exemplis quæ recensuimus diuturnæ inediæ, longè plerùmque aqua causa fuit sustentatæ vitæ » (*Physiol.* t. VI, p. 181).

des alimens ôte à ces animaux la sensation de la soif presque en totalité.

La cessation du besoin des boissons se conçoit assez facilement chez les oiseaux, qui urinent peu, et chez qui les boissons, comme nous l'avons vu, ne servent guère qu'à délayer l'aliment pour le rendre digestible. Mais il n'en est pas de même des Lapins et des Cochons d'Inde, qui, bien que privés de boissons, ou, lorsqu'ils en avaient, n'en prenant presque pas, rendaient cependant, pendant la durée de l'inanitiation, des quantités quelquefois surprenantes d'urine. Dira-t-on, comme pour les diabétiques, que cet excès d'urine dépendait d'une absorption d'eau par le poumon? Sans regarder cela comme absolument impossible, je le considère cependant comme bien peu probable, car la vapeur d'eau paraît ne devoir être absorbée qu'autant que le corps n'est pas saturé d'humidité, et que les parties qui le composent ont besoin de s'en approprier une quantité plus grande pour la parfaite exécution de leurs fonctions. Mais alors, cet état d'incomplète saturation est indiqué par un phénomène particulier, une sensation interne *sui generis*, la soif : or, chez nos animaux inanitiés, la soif manquait. L'on en peut donc conclure que le corps était saturé, et qu'il n'attirait rien ou presque rien du dehors, malgré la perte qu'il faisait par les urines (1). Il paraît résulter de là que, dans l'inanitiation, la partie aqueuse de l'urine, aussi bien que la partie solide tenue en dissolution, peut se former par le mouvement de décomposition du corps, et ne résulte pas de liquides introduits du dehors, comme cela, sans doute, a lieu dans l'état normal.

2. Quant à la question principale, celle de la prolongation ou de la non-prolongation de la vie par les boissons :

a. Oiseaux. Pour les Pigeons, la durée de la vie a été assez sensiblement la même, qu'ils aient eu des boissons ou qu'ils en aient été privés.

Pour les Tourterelles, celles qui ont été privées d'eau ont

(1) Il y a tellement saturation dans ce cas-là, que, chez les animaux inanitiés *avec privation des boissons*, l'on rencontre très souvent, vers la fin de la vie, de l'œdème aux extrémités.

vécu plus du double de celles qui en ont eu à volonté. Mais cette différence paraît se rattacher essentiellement à l'influence du poids, qui, chez les Tourterelles privées d'eau, s'est trouvé d'un quart plus grand que chez les autres.

Ainsi, il ne paraît résulter d'aucune de ces expériences, que, chez les oiseaux qu'on a inanitiés, la vie se soit prolongée par l'usage des boissons.

b. Mammifères. Chez les Lapins, la durée moyenne de la vie s'est trouvée très sensiblement plus longue pour ceux qui ont eu de l'eau que pour les autres. Ce résultat est d'autant plus digne d'être remarqué, que ce sont ceux d'entre eux qui étaient les plus légers qui ont vécu le plus long-temps. L'influence conservatrice des boissons, chez ces animaux, me paraît donc tout-à-fait évidente; seulement, je regrette de ne pouvoir l'établir que sur les résultats fournis par cinq animaux.

c. Animaux à sang froid. C'est pour eux surtout que cette influence conservatrice des boissons paraît être la plus prononcée, ainsi qu'on peut le voir en recourant aux expériences que j'ai faites sur ces animaux, et dont je crois inutile de reproduire ici les résultats. Et en effet, cela se conçoit bien, car la petite quantité de matière que ces animaux *déperdent* chaque jour ($\frac{1}{500}$ de leur poids initial pour ceux que nous avons étudiés) ne pouvant amener la mise en liberté que d'une quantité d'eau que sa petitesse met hors de toute proportion avec la perte journalière qui s'est faite par les exhalations cutanée et pulmonaire, il en résulte que la soif se développe, et quelquefois une soif assez vive. C'est là, du moins, ce que j'ai observé chez la Tortue, les Couleuvres et les Lézards. Si cette soif n'est pas satisfaite, alors la perte de poids augmente avec plus de rapidité, et la vie en est plus ou moins abrégée (Couleuvres).

Ainsi, en résumé, l'eau paraît d'autant plus nécessaire qu'on s'abaisse davantage dans l'échelle de la caloricité. Il est bien entendu cependant que je ne parle que d'animaux soustraits aux causes spéciales de déperdition d'eau; car, s'il en était différemment, et s'ils étaient exposés au réchauffement, à la sueur, à la fièvre, etc., alors, je le conçois, la soif pourrait se développer, et, les boissons devenant plus nécessaires, si ce besoin

n'était pas satisfait, la durée de la vie pourrait en être très notablement modifiée. Mais ces circonstances sont tout-à-fait étrangères à l'inanitiation; elles ne font que se combiner avec elle (2).

Ingestion d'eau. — Les animaux privés d'alimens buvant trop peu pour compenser leur perte journalière, voyons si, par l'ingestion d'une quantité d'eau équivalente à cette perte, la vie en sera prolongée sensiblement. C'est là le but des expériences suivantes.

Dix-septième expérience.

Cinq animaux (quatre Tourterelles et un Pigeon) ont été soumis à l'expérience suivante, qui, chez tous, a présenté en commun les particularités ci-après :

1. Pour chaque animal, l'on commençait par déterminer l'état initial, c'est-à-dire, le poids, la chaleur animale, et quelquefois aussi la respiration, au moment du début de l'expérience.

2. L'on procédait ensuite à l'ingestion de l'eau : à cet effet, l'on introduisait jusque dans le jabot le bec très allongé d'une petite seringue, et l'on y injectait de l'eau de 40 à 50 degrés centigrades. L'on s'assurait de la quantité qu'on en injectait, en pesant la seringue avant et après l'opération, et en tenant compte, au besoin, de la régurgitation.

3. L'on répétait chaque jour, autant que possible à la même heure, les opérations précédentes (prises de poids, de chaleur, de respiration et d'injection d'eau), et l'on continuait ainsi jusqu'à ce que l'animal fût parvenu au point de mort imminente, qui marquait la fin de l'expérience. J'ai obtenu des résultats sur lesquels je ferai les observations suivantes :

1. Les fèces ont été, en général, plus liquides qu'à l'ordinaire, et, dans les deux premières heures de l'ingestion, l'animal déposait beaucoup d'urines claires et transparentes.

2. Pour bien juger de ces résultats, il faut les comparer à ceux fournis par des animaux semblables aux précédens, quant au nombre, à l'espèce et au poids, mais d'ailleurs soumis à la

(1) Dans le choléra, l'énorme déperdition d'eau que le corps éprouve en quelques heures me paraît jouer un rôle très important comme cause de mort.

privation complète des alimens et des boissons. A cet effet, prenons la moyenne des résultats fournis par ceux des animaux de nos troisième et quatrième expériences, qui satisfont aux conditions ci-dessus; rapprochons cette moyenne de celle fournie dans l'expérience actuelle, et nous aurons :

Animaux soumis à l'ingestion d'eau. Eau consommée, 10gr.,44; poids initial du corps, 179,02; poids final, 118,49; perte intégrale proportionnelle, 0,340; durée de la vie, 7jrs,13.

Animaux privés d'eau. Poids initial, 198gr.,17; poids final, 109,44; perte proportionnelle, 0,448; durée de la vie, 11jrs,18.

Je ferai sur ces résultats les remarques suivantes :

a. Le perte diurne des cinq animaux soumis à l'ingestion, en moyenne, a dû se rapprocher beaucoup de celle des cinq animaux privés d'eau, c'est-à-dire, de 7gr.,94 par jour; ainsi l'ingestion journalière de 10gr.,44 d'eau a dû être plus que suffisante pour la couvrir. Et cependant la perte moyenne de ces cinq animaux n'en a pas moins été de 8gr.,50 par jour, ainsi, un peu plus forte même que celle des cinq animaux privés d'eau

Du reste, comme dans le cas d'abstinence, la perte diurne *minimum* a été, en général, vers le milieu de l'expérience, et la perte *maximum*, au commencement ou à la fin.

b. La perte intégrale proportionnelle a été plus grande chez les animaux privés d'eau que chez les autres, dans le rapport de 4 : 3 à-peu-près. Ainsi, les animaux soumis à l'ingestion n'ont supporté qu'un abaissement très notablement moindre que les autres; il est vrai qu'ils étaient, en moyenne, un peu moins pesans que ceux-ci.

Un fait digne de remarque, c'est que la perte intégrale proportionnelle la plus faible à laquelle j'aie jamais vu la mort survenir, est celle de l'une de ces Tourterelles qui avait reçu l'ingestion d'eau, et chez qui l'état de mort imminente s'est établi à 0,168. Mais c'est qu'ici nous entrons déjà dans le domaine de l'état pathologique; car, chez cet animal, l'eau ingérée avait déterminé dans tout le poumon, et surtout dans celui du côté gauche, une infiltration aqueuse tout-à-fait évidente.

c. Enfin, la durée moyenne de la vie a été de quatre jours

plus courte chez les animaux soumis à l'ingestion, que chez les autres. Ainsi, la vie a été abrégée dans le rapport de 3 : 2.

De tout ceci, je crois pouvoir conclure :

1. Que, chez un animal privé d'alimens, une ingestion d'eau, *hors de proportion avec la soif,* au lieu de soutenir la vie, tend au contraire à la raccourcir ; car l'animal périt plus tôt, et ne supporte qu'une perte de poids moindre que s'il avait été privé d'eau. La cause de cela me paraît être : *a*, la trop grande dilution du sang qui en résulte ; au moins m'a-t-il semblé que, chez la plupart de ces animaux, le sang, à l'autopsie, était plus aqueux et moins coagulé que chez les autres ; *b*, des dépôts aqueux qui se forment quelquefois sur certains organes, tels que le poumon et le péricarde, et qui rendent l'action de l'eau, dans ces cas-là, en quelque sorte délétère sur l'économie (1).

2. Le poids du corps s'abaissant d'une manière tout aussi rapide avec l'ingestion d'eau que pendant la privation complète de ce liquide, l'eau ingérée ressort donc bientôt du corps, et ne contribue en rien à réparer celle que l'animal perd régulièrement, et que nous avons estimée d'une manière approximative à six grammes par jour.

Cela nous conduit à considérer cette dernière portion d'eau, non point comme le produit d'une source extérieure du corps, mais comme provenant du corps lui-même, comme l'effet du passage de la matière animale à de nouvelles combinaisons, comme le résultat de la transformation des composés albumineux, fibrineux, etc., en produits excrémentitiels, tels que la matière urinaire, la bile, l'eau et l'acide carbonique. L'eau, dans ce cas-là, est-elle véritablement produite, ou ne provient-elle pas plutôt de la simple mise en liberté de celle-ci, qui imprimait la liquidité aux composés animaux primitifs? Cette dernière opinion, qui me paraît certaine pour une grande partie de cette portion d'eau, ne me semble cependant pas facile à démontrer

(1) Ces espèces de dépôts sur certains organes s'observent souvent, dans la cure des maladies fébriles, par l'ingestion de très grandes quantités d'eau, cure qui a été si célèbre à Naples, vers le commencement du siècle dernier, et qui, dans ces dernières années, a été renouvelée en Allemagne avec quelques modifications.

pour sa totalité. Quoi qu'il en soit, des remarques que nous venons de faire découle la véritable théorie de l'état colliquatif.

III. Des autopsies.

Nous avons vu la mort survenir lorsque le corps avait perdu environ les 0,4 de son poids primitif; étudions maintenant dans ses détails, c'est-à-dire, dans chaque organe particulier, ce que jusqu'à présent nous n'avons considéré qu'en masse.

J'ai fait l'autopsie de presque tous les animaux qui ont servi aux expériences de ce Mémoire; mais je ne rapporterai pas chacun des résultats individuels que j'ai obtenus ainsi, parce que ces autopsies n'ont jamais présenté des lésions d'organisation, et, en particulier, parce qu'aucun organe n'a offert les caractères d'un état inflammatoire, ou présent, ou passé depuis une époque récente (1). Et en effet, ce n'était pas dans les lésions de cette nature que pouvait se trouver la cause de la mort. La question que l'autopsie avait à résoudre, c'était de savoir dans quelle proportion chaque organe contribuait à former la perte des 0,4 du poids initial du corps, à laquelle nous avons vu que la mort arrivait. Pour faire cette estimation avec autant d'exactitude que possible, le seul moyen qui s'est présenté a nous a été de comparer les autopsies des animaux morts dans un état normal de nutrition avec celles d'animaux semblables morts d'inanition au bout d'un plus ou moins long terme. C'est le résultat de cette comparaison, faite avec un très grand soin, dont je vais rendre compte présentement.

Dix-huitième expérience.

Je me suis successivement procuré dix paires de Pigeons,

(1) « On n'imaginerait pas, dit Redi, combien les parties intérieures se trouvent belles et saines dans les animaux qui sont morts de faim, etc. » (*Collect. Acad.* part. étr., t. IV, p. 499). Il y aurait donc beaucoup à dire sur l'*Humorum acrimonia spontanea* de Haller, comme résultat de l'inanitiation et comme cause de la mort (*Physiol.* liv. XIX, sect. II, § 4).

Je n'ai observé quelques traces d'altération morbide que chez un Pigeon : encore n'était-ce probablement qu'une lésion accidentelle, étrangère aux expériences (voir vers la fin de ce Mémoire).

choisis de façon que les deux animaux de chaque paire fussent, autant que possible, de même âge et de même poids. Dans chaque paire, l'un des animaux a été asphyxié par strangulation (1); l'autre a été inanitié par privation d'alimens et des boissons. De cette manière, nous avons eu à comparer dix autopsies d'animaux morts dans l'état normal de la nutrition (asphyxie) avec dix autopsies, ou même, ayant inanitié deux animaux de plus qu'on n'en avait asphyxiés, avec douze autopsies d'animaux semblables morts par inanitiation.

Ces autopsies ont été faites avec un soin extrême, en combinant autant que possible la lenteur pour le détail avec la célérité contre la déperdition du poids. Elles se commençaient immédiatement après la mort, et tous les organes étaient pesés dès qu'on les détachait du corps.

Malgré ces précautions, quelques parties éprouvaient une assez grande déperdition avant la pesée : ce sont plus particulièrement le système musculaire, le système osseux et le système fibreux, qu'on ne pouvait obtenir isolés qu'après une exposition plus ou moins prolongée à l'air. En récapitulant mes résultats, comme on le verra plus tard, j'ai trouvé que cette déperdition produisait sur le résultat de l'autopsie une perte d'environ 8 pour 100 $\frac{30,05}{379,34}$.

Pour remédier à cette cause d'inexactitude, j'ai desséché à l'étuve chauffée à la vapeur de l'eau bouillante, les mêmes organes que j'avais pesés à l'état humide. La dessiccation étant poussée jusqu'à ce que les parties ne perdissent plus, par une exposition ultérieure de quelques heures à la chaleur de l'étuve, les résultats se trouvaient ainsi parfaitement comparables entre eux. Passons maintenant à l'examen de ces résultats.

Poids du corps entier. La similitude de conditions dans les expériences que nous comparons, se prouve par la similitude

(1) Chez ces animaux, l'asphyxie est tellement rapide, qu'elle ne laisse presque aucune trace de son existence, et que l'état du poumon, le plus souvent, ne permettrait pas même de la présumer. La mort moyenne survient au bout de 37"; les derniers mouvemens fibrillaires cessent au bout de 84", c'est-à-dire au bout du premier temps; et enfin la rigidité des membres a été observée au bout de 36', c'est-à-dire quand le corps était encore très chaud.

du poids normal moyen des animaux qui en sont l'objet. L'on trouve, en effet, pour poids normal moyen des animaux asphyxiés, 379 gr.,34, et pour les animaux morts d'inanition, 385 gr.,87. D'où l'on voit que le poids des animaux asphyxiés s'est trouvé aussi voisin que possible du poids initial moyen des animaux inanitiés. Ainsi, les deux séries correspondantes d'expériences sont exactement comparables.

La perte intégrale proportionnelle de nos douze animaux inanitiés a été, en moyenne, $\frac{385,87 - 230,00}{385,87} = 0.404$, c'est-à-dire, que la perte qui a amené la mort a été chez eux, en moyenne, 0,4 du poids initial ou normal du corps. C'est à ce rapport de totalité que nous aurons à comparer celui de chacune des parties du corps, considérées isolément.

Plumes. Le poids moyen des plumes étant sensiblement le même chez nos animaux asphyxiés et chez ceux qui ont été inanitiés, savoir, 27 gr.,94 et 27 gr.,26, ces parties ne contribuent en rien à la perte du poids qui résulte de l'inanitiation.

Sang. L'on a cherché, autant que possible, à le recueillir en totalité, et, pour y parvenir, l'on a employé la méthode suivante:

a. De suite après la mort, l'on enlevait les plumes, l'on détachait l'un des grands pectoraux de ses insertions, on liait le paquet de vaisseaux axillaires, et l'on enlevait le muscle après en avoir exprimé et recueilli le sang; *b*, l'on ouvrait les vaisseaux axillaires, et le sang qui s'en écoulait était recueilli avec de petites éponges, pesées immédiatement avant et après les avoir chargées de sang; en pressant le thorax et le ventre, l'on finissait par vider le tronc de presque tout son sang; *c*, quand on n'obtenait plus rien ainsi, l'on détachait l'autre grand pectoral, et, ouvrant successivement le thorax, le ventre et le reste du corps, l'on recueillait le sang des organes qui en contenaient, à mesure qu'on les détachait pour les peser. L'on mettait à ces opérations toute la célérité possible, pour éviter la déperdition par l'effet de l'air, et elles étaient facilitées par un certain degré de fluidité que conservait encore le sang, soit après l'asphyxie, soit après l'inanitiation.

Dans l'état normal (asphyxie) et dans l'inanition, le poids

moyen du sang s'est trouvé comme suit : poids moyen du sang dans l'état normal, 12gr.,74 ; poids moyen du sang dans l'inanition, 4gr.,88 ; perte intégrale proportionnelle, 0,617.

Ainsi, le sang se consume par l'inanitiation, et, lorsque la mort arrive, la perte s'élève à plus de 0,6 de la quantité normale, c'est-à-dire, à plus de moitié en sus de ce que comportait la perte moyenne du corps chez les mêmes animaux : la perte porte donc en excès sur lui.

2. Dans l'état normal, le sang $= \frac{12,74}{385,87} = 0,033$ du poids du corps ; après l'inanitiation, il n'est plus que $\frac{4,88}{385,87} = 0,013$ du poids initial, et $\frac{4,88}{230,00} = 0,021$ du poids final du corps.

Chez deux Lapins de notre septième expérience, j'ai trouvé, après l'inanitiation, le rapport du poids du sang au poids initial du corps, 0,0097, et au poids final du corps, 0,0156. Ces deux rapports, sans être égaux à ceux fournis par les Pigeons, sont cependant entre eux absolument comme ces derniers, c'est-à-dire, que $\frac{13}{21} = \frac{97}{156}$ à très peu près.

3. Un autre résultat de l'inanitiation, d'ailleurs tout-à-fait indépendant de l'usage ou de la privation des boissons, c'est l'augmentation relative de la portion aqueuse du sang, de sorte que, après la mort, ce dernier liquide se trouve plus clair et plus séreux que dans l'état normal. C'est là du moins ce que j'ai observé dans tous les cas où j'ai particulièrement noté l'état du sang quant à son degré d'atténuation.

Or, en supposant que, chez les animaux inanitiés, le sang soit amené à un degré d'atténuation qu'un mélange de deux parties de sang naturel et d'une partie d'eau (hypothèse qui me paraît bien plutôt en dessous qu'en dessus de la vérité, autant qu'on peut estimer ces choses-là à vue d'œil), l'on en conclura que, par l'inanitiation, le sang se réduit aux $0,387 \times 0,66$, soit en nombre rond, aux 0,25 de sa quantité primitive, et que, par conséquent, sa perte intégrale proportionnelle se trouve réellement égale à 0,750. C'est aussi là le résultat que nous adopterons par la suite.

Du reste, on peut reconnaître déjà, pendant la vie, cette al-

tération du sang par la pâleur de l'intérieur de la bouche des animaux qu'on inanitie. Mais un moyen préférable à celui-ci, en ce qu'il nous permet de suivre à l'œil le progrès de l'altération dont nous parlons, c'est d'observer les dégradations successives de teinte qu'éprouve la crête des Gallinacés, quand on soumet ces animaux à la privation complète des alimens. C'est dans cette intention-là qu'ont été faites les deux expériences suivantes.

Dix-neuvième et vingtième expériences.

Deux Poules fortes et vigoureuses ont été soumises à la privation complète des alimens et des boissons, et ont présenté les phénomènes suivans :

a. A mesure que le poids de l'animal s'abaissait, les crêtes se flétrissaient, se rapetissaient, et le sang paraissait de plus en plus s'en retirer.

b. A mesure que les forces diminuaient, les crêtes perdaient leur couleur écarlate et prenaient une teinte d'un rouge successivement bleuâtre, jaunâtre, blanchâtre. Cette teinte reprenait de nouveau quelque chose d'un peu rutilant, lorsque l'agitation de l'animal amenait pour un moment un plus grand déploiement des forces.

c. Après la mort, on a trouvé chez ces deux animaux un épanchement séreux dans le péricarde, quoiqu'il y eût eu privation de boissons comme d'alimens ; preuve évidente de l'augmentation d'aquosité du sang.

Et à cette occasion, je dirai que chez la plupart de nos Pigeons inanitiés, si ce n'est dans tous, j'ai trouvé une infiltration séreuse dans le bout des ailerons, sorte de leucophlegmasie partielle, digne de remarque assurément chez des animaux d'ailleurs entièrement privés de boissons. Du reste, je n'ai point fait de recherches à cet égard chez les autres espèces d'animaux dont je me suis occupé, sauf chez les Grenouilles, où, à la leucophlegmasie, se trouve jointe l'hydropisie des grandes cavités du tronc.

Revenons maintenant à nos autopsies comparées. Je ne quitterai pas ce sujet sans faire connaître une altération très singulière du sang que j'ai observée chez six de nos Grenouilles,

dont la mort a été précédée d'une longue inanitiation, savoir, de neuf à quatorze mois. Chez elles, le sang rouge avait complétement disparu, excepté chez deux d'entre elles, où l'on en retrouvait encore quelques restes, et il avait été remplacé par un liquide noir semblable à une solution étendue d'encre de sépia, qui remplissait tous les vaisseaux du corps, ceux des membres, ceux du mésentère, ceux des poumons et du cerveau; même les épanchemens des grandes cavités paraissaient avoir un peu de la teinte mélanosée.

Mais l'organe qui était le siége principal, et peut-être même, à cause de cela, l'origine de cette mélanose générale, c'est le foie. Il avait changé sa couleur hépatique contre une teinte noire assez intense pour tacher le papier comme l'aurait fait l'encre de Chine, et d'une tache qui se conserve encore sans altération depuis six ans. Dans ces foies mélanosés, la bile de la vésicule, tout en devenant très liquide, était tantôt verte et tantôt roussâtre.

Dans une des grenouilles, où la mélanose n'était pas encore complétement établie au moment de la mort, le foie a été trouvé d'un brun un peu rougeâtre, et non pas couleur de sépia; il ne teignait le papier qu'en brun chocolat.

Système musculaire. Il nous a fourni pour moyenne les résultats suivans : État normal. Poids total à l'état humide, 157gr.,32; inanition, 90,73; perte intégrale proportionnelle, 0,423. — État normal; poids total après dessiccation à l'étuve, 42,27; inanition, 23,87; perte intégrale proportionnelle, 0,435.

Je ferai observer, à cet égard, que ces deux pertes intégrales proportionnelles diffèrent fort peu l'une de l'autre, et montrent que les pesées à l'état humide donnent sensiblement le même résultat que celles après complète dessiccation à l'étuve.

2. Que la perte intégrale proportionnelle du système musculaire est un peu supérieure à la perte intégrale proportionnelle de la totalité du corps, et que, par conséquent, la déperdition porte en excès sur ce système.

3. Un fait curieux, c'est que la perte intégrale proportionnelle des muscles grands pectoraux est très notablement plus grande que celle du reste du système musculaire.

Pour mettre ce fait en évidence, et pour mieux écarter toute cause d'incertitude résultant de l'effet desséchant de l'air, ne prenons, pour déterminer nos moyennes, que celles de nos paires de Pigeons chez lesquelles le système musculaire a été pesé tout à-la-fois à l'état humide et après une complète dessiccation à l'étuve; nous aurons :

Grands pectoraux : moyenne à l'état humide, 0,531; moyenne à l'état de dessiccation, 0,550. — Reste du muscle : moyenne à l'état humide, 0,356; moyenne à l'état de dessiccation, 0,359.

D'où l'on voit que les résultats de l'étuve sont sensiblement d'accord avec ceux de l'état humide, et que la perte respective des deux ordres de muscles que nous comparons est à-peu-près dans le rapport de 3 : 2.

Cette différence remarquable ne pouvant tenir qu'au repos forcé où sont restés les grands pectoraux, par suite du séjour des animaux dans leurs cages, il découle de là que le mouvement de décomposition qui résulte de la privation de nourriture s'exerce plus facilement sur ceux des muscles qui restent dans un repos obligé, que sur ceux chez lesquels les mouvemens ordinaires de l'animal entretiennent l'action nutritive et la force de résistance aux causes de déperdition.

Le cœur. J'arrive maintenant à un des points les plus importans de ces autopsies, en sorte que je le traiterai avec un peu plus de détail.

a. La prise du poids du cœur a été faite de la manière suivante : de suite après l'ouverture du thorax et le sang des gros vaisseaux recueilli, le péricarde a été incisé, le cœur détaché, les gros vaisseaux coupés rez leur origine, les quatre cavités ouvertes et essuyées sur une éponge; enfin le cœur a été pesé. Par une opération subséquente, l'on a séparé la graisse quand il s'en trouvait, et l'on en a déduit le poids de celui du cœur lui-même. De cette manière, les poids du cœur que nous indiquons ne se rapportent qu'à la portion musculo-tendineuse et aux valvules, c'est-à-dire, au muscle circulatoire proprement dit, abstraction faite de toute partie étrangère. Du reste, on a cherché à éviter, autant que possible, la dessiccation à l'air préalablement à la pesée.

b. La quantité normale de graisse enlevée au cœur a été, dans l'état normal, = 0gr.,119. Dans l'inanitiation, une seule fois sur douze, on a trouvé de la graisse au cœur, et encore n'était-ce que 0gr.,016.

c. Le poids normal du cœur varie en raison du poids normal du corps; chez nos deux Pigeons, il en représente en moyenne la $\frac{1}{91}$ partie. Le poids normal du cœur était, à la vérité, très différent dans les animaux sujets de nos études, mais il se rapportait au poids normal du corps de ces animaux.

d. Le poids moyen du cœur dans l'état normal et dans l'inanitiation a été : *A l'état humide*. État normal, 4gr.,17; inanition, 2,30; perte intégrale proportionnelle, 0,448. — *Après dessiccation*. Poids normal, 0gr.,96; inanition, 0,51; perte intégrale proportionnelle, 0,469.

Je ferai observer sur ces résultats :

1. Que les différences entre les pertes intégrales proportionnelles à l'état humide et à l'état sec n'est que fort légère, et qu'elle tient à ce que, dans ce dernier cas, le rapport ne porte pas sur le même nombre d'expériences que dans le premier.

2. Une remarque de la plus haute importance, c'est que la perte intégrale proportionnelle du cœur est presque identique avec celle de l'ensemble du système musculaire. Ainsi, dans l'inanitiation, le cœur varie comme les muscles, et les muscles comme le cœur; et par conséquent, le volume actuel des muscles pourra servir de critère pour juger du volume actuel du cœur.

La diminution *rapide* du poids du cœur par l'effet de l'abstinence est tout à-la-fois l'un des faits les plus intéressans de l'histoire de l'inanition, et l'un des plus importans par les conséquences pratiques qui en résultent (1). Et cette diminution est un fait constant, car il n'est aucun de nos dix couples de Pigeons qui ne l'ait offerte de la manière la plus frappante, en sorte que la moyenne que nous obtenons n'est pas, comme on

(1) C'est là, en effet, avec les résultats sur la perte en excès éprouvée par le sang, la véritable base de la théorie du traitement de *Valsalva*. Il en résulte aussi la nécessité, tant d'une longue persévérance dans ce traitement, afin que le cœur et le sang ne reviennent pas trop tôt à leur poids antérieur, que d'une extrême prudence dans son administration, qui devrait être essentiellement dirigée par des pesées du corps régulières et rapprochées.

le voit quelquefois, un milieu entre des variations opposées qui se corrigent mutuellement, mais un milieu entre des résultats d'une uniformité remarqnable.

3. J'ai fait quelques autres recherches curieuses sur ce sujet, et je vais en rendre compte.

a. J'ai pris avec beaucoup de soin la longueur du tronc, depuis le bout du bec jusqu'à celui du coccyx, chez six Pigeons asphyxiés et huit Pigeons inanitiés; j'ai rapproché de ces longueurs le poids du cœur des mêmes animaux, et j'ai trouvé que, en moyenne, *la longueur du tronc restant la même, l'inanitiation a fait baisser le poids du cœur dans la proportion de* 4,25 *à* 2,34, *c'est-à-dire, comme* 11 *est à* 6.

b. J'ai recherché alors à quelle longueur du tronc correspondait, dans l'état normal, un cœur du poids de 2gr.,34; à cet effet, j'ai examiné des Pigeons de différens âges, et j'ai trouvé qu'il fallait descendre à des Pigeons d'environ quatorze jours pour trouver, dans l'état normal, un cœur du poids d'à-peu-près 2gr.,34.

Vingt-et-unième expérience.

Quatre Pigeons de différens âges ont été soumis aux genres de mort suivans :

Un Pigeon naissant, à la mort par refroidissement spontané, en le privant de la chaleur maternelle pendant quelques heures seulement.

Deux Pigeons de quatorze jours et un Pigeon de vingt-huit jours, à l'asphyxie par strangulation. Ces quatre animaux nous représentent tous l'état normal à différens âges. L'examen comparatif de ces Pigeons avec des Pigeons adultes m'a montré que le Pigeon de vingt-huit jours est adulte pour la longueur du tronc, pour le poids du corps, pour le sang, le poumon, le cœur et l'appareil urinaire. Il est à-peu-près adulte pour le cerveau, le système musculaire et l'appareil digestif, mais il ne l'est pas encore pour la moelle épinière.

Le Pigeon de quatorze jours est adulte pour le tube digestif, pour les glandes qui en dépendent, et pour les reins. Le cerveau n'a que les deux tiers de son développement; la moelle épinière,

le tiers; l'appareil respiratoire et circulatoire, la moitié; les os, la moitié aussi, et les muscles, le cinquième seulement.

Sans m'arrêter davantage sur ces détails intéressans, mais auxquels des circonstances étrangères m'ont empêché de donner tout le développement que j'aurais désiré, je passe aux résultas qui touchent aux valeurs co-relatives de la longueur du tronc et du poids du corps, et on trouve que, *dans l'état normal, un cœur de* $4^{gr.},17$ *correspond à un tronc de* 262 *mill. et à un Pigeon adulte, tandis qu'un cœur de* $2^{gr.},27$ *correspond à un tronc de* 195 *mill. et à un Pigeon de quatorze jours.*

c. Rapprochant maintenant ce résultat du précédent (*a*), l'on voit que l'effet de l'inanition consiste à soutenir la circulation dans un corps de 262 mill. avec un cœur qui, dans l'état normal, n'aurait été destiné qu'à fournir à un corps de 195 mill.

Cela ne s'effectue qu'en égalisant les résistances, c'est-à-dire, le produit de la masse à transporter par l'espace à parcourir. Et, en effet, $\frac{7,06 + 9,24}{2}(195)$ ne s'écarte pas beaucoup de $4,88 \times 262$. L'on voit ainsi que le sang a diminué à-peu-près en raison inverse de l'espace à parcourir.

d. Appliquons maintenant ces résultats au corps humain, pour mieux en apprécier la valeur. Et, en effet, remplaçons la longueur du tronc par celle du corps, et admettons que cinq pieds cinq pouces soit la grandeur normale de l'adulte, nous verrons alors :

Que l'effet de l'inanition consiste à soutenir la circulation avec un cœur fait pour un corps de 4 pieds dans un corps de 5 pieds 5 pouces. Or, d'après le tableau de Buffon, un corps de 4 pieds est celui d'un enfant de huit ans; d'après Quetelet, c'est celui d'un enfant de dix ans. Ainsi, pour que la vie pût se continuer, il faudrait que le cœur d'un enfant de huit à dix ans pût entretenir la circulation dans le corps d'un adulte. L'on sent que cela est impossible, et l'on conçoit que la mort survienne par simple débilité, sans qu'il soit nécessaire, pour l'occasionner, d'une lésion dans l'organisation.

L'œdème, que nous avons signalé parmi les symptômes de la fin de l'inanitiation, est en partie l'effet de cette langueur de la

circulation ; aussi se montre-t-il, en premier lieu, dans les endroits les plus éloignés du cœur, c'est-à-dire, aux extrémités.

Revenons maintenant à nos autopsies comparées.

Gros vaisseaux. Leur poids baisse dans le rapport de 7 à 5. Je ne puis cependant affirmer que ce rapport soit rigoureusement exact, parce que je n'ai pas jugé devoir mettre à la dissection de ces parties la même minutie que j'ai apportée aux organes de corps plus importans par leur volume, afin de prévenir, autant que possible, l'effet dessiccatif de l'air sur ces derniers.

Ce que je dis ici s'applique également aux articles suivans : tissus fibreux, séreux, glandes du cou, glandes surrénales, glandes circumanales et oviducte ; aussi n'en parlerai-je pas davantage.

Larynx et trachée-artère. Ils ont toujours été pesés après l'enlèvement des muscles du larynx, ce qui les réduisait à-peu-près à leur tissu cartilagineux. Dans cet état, ils ont offert une perte de poids très faible, leur perte intégrale proportionnelle n'étant que de 0,214.

Les deux poumons. Ils ont été pesés, soit avec la totalité du sang qu'ils contenaient au moment de la mort, soit après les avoir privés de leur excès de sang, soit enfin après les avoir desséchés à l'étuve, étant déjà privés de cet excès de sang. C'est de ces trois manières que nous les indiquons ici. Pour les obtenir dans le second de ces états, on les incisait en tous sens, on les pressait dans un linge fin, mais assez doucement pour n'en exprimer que l'excès de sang, après quoi on les pesait. Ils ont fourni les résultats suivans : Perte intégrale proportionnelle. — *a*. Poumons à l'état humide et avec tout leur sang, 0,256 ; — *b*. Privés de leur excès de sang, 0,224 ; — Desséchés à l'étuve après avoir été privés de leur excès de sang, 0,225.

Je ferai sur ces chiffres les observations suivantes :

1. La perte intégrale proportionnelle du poumon est singulièrement faible quand on la compare à la perte moyenne correspondante de tout le corps. Il est assurément remarquable qu'un organe aussi rapproché du tissu cellulaire que celui-là, éprouve une perte intégrale proportionnelle si peu considérable.

2. La comparaison des résultats *a* et *b* nous permet de dé-

duire la quantité de sang à l'état de liberté que contiennent les poumons, soit dans l'état normal, soit dans l'inanition. En calculant la perte intégrale proportionnelle pour cette portion de sang seulement $\left(=\frac{1,08-0,71}{108}=0,342\right)$, l'on voit, en la rapprochant de celle relative à la totalité du sang du corps (=0,617), qu'elle s'en éloigne considérablement, et qu'ainsi la destruction du sang qu'entraîne l'inanitiation n'amène pas, dans les poumons, une diminution de ce liquide proportionnée à celle qui a lieu dans le reste du corps. Il résulte aussi de là, *à fortiori*, que l'asphyxie, qui est pour nous le type de l'état normal, n'occasionne pas chez nos Pigeons d'accumulation morbide de sang dans les poumons.

Tube digestif. Passons séparément en revue ses trois subdivisions.

a. La *partie supérieure du canal digestif*, c'est-à-dire, le pharynx, l'œsophage et le jabot, ont pour perte intégrale proportionnelle $\frac{3,68-2,42}{3,68}=0,342$.

b. L'*estomac*, pris dans sa totalité, perd comme la portion ci-dessus, sa perte intégrale proportionnelle étant = 0,334. Mais il est nécessaire de distinguer dans cet organe les deux parties suivantes :

α La portion charnue, ou le muscle digastrique, séparé de son épiderme intérieur, perd les deux cinquièmes de son poids, sa perte intégrale proportionnelle étant = 0,397. C'est là à-peu-près la perte intégrale proportionnelle du système musculaire dans sa totalité, perte que nous avons trouvée = 0,423. Ainsi, le muscle digastrique de l'estomac perd comme le reste du système musculaire.

β L'épiderme épais et charnu qui tapisse la cavité de l'estomac, et qui constitue la surface digestive de cet organe, l'épithélium, non-seulement n'a pas perdu du tout, mais, au contraire, s'est trouvé augmenté de poids dans la proportion de 1,09 à 1,23.

Ce résultat semble répondre d'une manière péremptoire à l'opinion qui admet que l'estomac peut tourner ses forces contre lui-même et se digérer plus ou moins, puisque, au lieu d'une

augmentation, c'est une diminution de poids qu'on aurait observée. Cependant cette augmentation même, constante chez tous les animaux que nous avons comparés, est un fait pour le moins extraordinaire, et qui mérite d'être soigneusement examiné.

J'ai fait, à cet égard, les observations suivantes :

1. Sur dix-sept de nos autopsies comparées, où j'ai noté minutieusement l'état de l'épithélium, j'ai trouvé que :

Dans huit autopsies normales sur neuf, l'épithélium s'est enlevé entier, et sans se déchirer, de dessus le muscle digastrique; dans la neuvième, il s'est déchiré à peine. Dans les neuf cas, il était ferme, épais et consistant dans la grande cavité de l'estomac, mince, souple, élastique et extensible vers les orifices cardiaque et pylorique.

Sur huit cas d'inanitiation, au contraire, il s'est déchiré en s'enlevant cinq fois; dans les trois autres cas, rien n'a été indiqué à cet égard, soit pour, soit contre, dans les détails des autopsies. Dans tous, il a offert la consistance normale dans la grande cavité de l'estomac; dans tous également, vers les orifices cardiaque et pylorique, il était plus ou moins ramolli, gluant, pulpeux et comme gélatineux, tout en conservant cependant la texture membraneuse.

Ainsi, l'inanitiation s'accompagne d'un certain degré de ramollissement dans la portion mince de l'épithélium, c'est-à-dire, vers le cul-de-sac des orifices cardiaque et pylorique. Et comme ce ramollissement ne saurait être un effet cadavérique, puisqu'on ne l'observe point dans les autopsies d'état normal, il en résulte qu'on doit le considérer comme l'effet naturel de l'inanitiation.

2. Ce ramollissement est dû à l'action des sucs digestifs sur la portion de l'épithélium que sa disposition anatomique et son peu d'épaisseur exposent le plus à l'action de ces sucs. En effet, d'après ce que nous avons vu jusqu'à présent, l'inanitiation a pour résultat de diminuer le poids des différens organes, en opérant leur résorption partielle; mais pour l'épithélium, comme nous l'avons déjà fait remarquer, c'est le contraire qui s'observe, l'inanitiation y amenant une augmentation au lieu d'une diminution de poids.

Cependant cette augmentation de poids de l'épithélium n'est réellement qu'une augmentation apparente. Cela résulte, en effet, de nos recherches faites sur cette membrane, pesée, chez le même animal, à l'état humide et à l'état sec, et qui établissent:

1. Que chez les animaux où, d'après l'état humide, il paraissait y avoir une augmentation de poids de l'épithélium dans le rapport de 1,00 à 1,23, il y avait réellement une diminution de poids de cet organe dans la proportion de 1,00 à 0,90.

2. Que l'augmentation en question tenait aux sucs digestifs qui avaient pénétré l'épithélium pendant l'inanitiation, et qu'elle disparaissait pour faire place à une diminution de poids réellement existante, lorsqu'on soumettait cet organe à la dessiccation de l'étuve.

Il découle encore de ces recherches, qu'au moment de la mort, l'épithélium des animaux inanitiés se trouvait pénétré par les sucs digestifs dans la proportion de 33 pour 100 de son poids réel.

3. D'après les pesées à l'état sec, la perte intégrale proportionnelle de l'épithélium n'étant que de 0,100, par conséquent, très faible et inférieure à celle de presque toutes les autres parties du corps, il est impossible d'admettre que la perte de poids absolue qu'elle représente soit l'effet d'une digestion *héautopeptique* de l'estomac; car la destruction de tissu qui en serait résultée aurait été beaucoup plus considérable, et, proportion gardée, aurait dû égaler au moins la perte moyenne du corps entier.

4. Ceci nous amène à ne considérer le ramollissement de l'épithélium dans l'inanitiation que comme une pénétration de ce corps par les sucs digestifs, pénétration qui altère les propriétés du tissu, mais qui n'en opère point la dissolution.

c. Le *canal intestinal* perd dans une proportion un peu plus forte que l'œsophage et l'estomac, sa perte intégrale proportionnelle étant = 0,424.

Pour des tuniques aussi minces que celles des intestins, une perte de près de moitié de leur poids eût été de nature à entraîner de fréquentes ruptures ou perforations, s'il n'eût été pourvu d'avance à un pareil danger. Le moyen de compensation dans le cas actuel, c'est un raccourcissement dans la longueur du tube intestinal.

En effet, sur sept des dix couples de Pigeons que nous comparons, ayant mesuré avec beaucoup d'exactitude la longueur du canal intestinal, depuis le pylore jusqu'à l'anus, en enlevant préalablement le mésentère, et en évitant tout tiraillement, j'ai trouvé que, par l'inanitiation, l'intestin se raccourcit dans le rapport de $\frac{899}{1,270} = 0,709$, c'est-à-dire, qu'il diminue des 0,291 de sa longueur première, ce qui explique comment il peut perdre de son poids sans danger de perforation. Mais, et cela est bien probable, si l'on admet qu'il diminue aussi de 0,291 dans sa circonférence, l'on aura pour sa perte en superficie $1,000 - (0,709 \times 0,709) = 0,497$, valeur remarquablement rapprochée de celle que nous avons trouvée pour sa perte intégrale proportionnelle en poids, savoir, 0,422. Cette coïncidence presque parfaite des résultats de poids et de superficie, en nous prouvant la probabilité de l'hypothèse ci-dessus, nous fait encore mieux comprendre comment les intestins peuvent perdre de leur poids sans perdre de leur épaisseur, et sans amener le danger de perforation.

Glandes du système digestif. Ces glandes sont parmi les parties du corps qui perdent le plus; ainsi :

Le foie. Sa perte intégrale proportionnelle = 0,520, c'est-à-dire, plus de moitié.

La rate. Sa perte intégrale proportionnelle = 0,714, perte presque aussi grande que celle du sang.

Les pancréas. Leur perte intégrale proportionnelle = 0,641, c'est-à-dire, plus des cinq huitièmes.

Système urinaire. Les reins perdent dans une proportion beaucoup moindre que les organes précédens, leur perte intégrale proportionnelle étant = 0,319. Il est assurément remarquable que les poumons et les reins perdent si peu, tandis que les glandes du système digestif éprouvent une diminution si considérable. Cela dépend probablement de ce que, par la cessation de l'alimentation, ces glandes suspendent en grande partie leurs fonctions, ce qui les rend susceptibles de devenir le siége d'une résorption inanitiale active; tandis que les poumons et les reins, continuant, comme auparavant, l'élaboration et l'élimination, non plus sans doute des produits de la digestion, mais des ma-

tériaux assimilés qui rentrent dans la circulation pour subvenir à l'entretien de la vie, ces organes conservent avec bien plus d'intensité leur activité fonctionnelle, et avec elle, plus de force pour résister aux déperditions de poids.

Peau et graisse. La peau a été réunie à la totalité de la graisse du corps, et c'est sous ces conditions que la perte intégrale proportionnelle a été trouvée = 0,759.

Cette perte considérable dépendant essentiellement de la graisse, j'ai cherché à séparer celle-ci de la peau par la compression dans une presse, entre plusieurs doubles de papier non collé. Cette compression, continuée jusqu'à ce que les nouveaux papiers ne se chargeassent plus de graisse, ayant dû être prolongée pendant un temps considérable, l'espèce d'analyse dont nous parlons n'a pu être répétée que deux fois, et a fourni les résultats suivans : la peau seule a perdu 10gr.,03 — 6gr.,68, c'est-à-dire, les 0,333 de son poids.

La graisse seule a perdu 38gr.,64 — 2gr.,60, c'est-à-dire, les 0,933, soit $\frac{14}{15}$ de son poids. Je crois même qu'en général, la disparition de la graisse était encore plus considérable que cela, car le plus souvent on n'en découvrait plus du tout.

Système osseux. Le temps nécessaire pour dépouiller les os de toutes les parties molles qui les entourent, amenant toujours plus ou moins de dessiccation à l'air, nous n'établirons les rapports du système osseux qu'après les résultats de l'étuve. Or, la perte intégrale proportionnelle qu'on obtient ainsi $= \frac{19,85 - 16,54}{19,85} = 0,167$.

Il résulte de là que le système osseux n'éprouve qu'une perte très faible comparativement à celle de la plupart des autres appareils du corps. Et en effet, la nutrition y est tellement lente, que les variations de poids ne peuvent s'y opérer qu'après un temps prolongé. Or, chez les animaux que nous comparons, l'inanitiation a entraîné la mort dans un temps trop court pour que la perte du poids pût y devenir considérable. Les animaux à sang froid donneraient peut-être des résultats différens.

Du reste, je rappellerai ici que les cartilages du larynx et de la trachée nous ont donné une perte intégrale proportion-

nelle (=0,214) un peu plus forte que celle des os, mais plus faible que celle de la plupart des autres parties du corps.

Système nerveux. Je réunis sous un chef unique le cerveau et la moelle épinière, parce que, dans nos autopsies, on n'a pas cherché à les séparer l'un de l'autre avec une parfaite précision.

Un des résultats très curieux de nos autopsies, c'est de voir, au milieu des pertes de tous les organes, le système nerveux conserver intégralement son poids. Ainsi la perte de poids est nulle pour le cerveau, et l'est à-peu-près aussi pour la moelle épinière; en sorte qu'au milieu de la *ruine* générale, le système nerveux conserve la totalité de sa substance; fait qui doit avoir pour résultat de maintenir autant que possible la force vitale dans son état d'intégrité au travers des différentes influences de régime auxquelles le corps peut être soumis.

Les yeux. Ils fournissent un autre exemple d'organes qui ne diminuent pas sensiblement de poids par l'inanitiation elle-même; au contraire, le poids des yeux dans l'état normal s'est trouvé plus faible que dans l'état d'inanition. Mais cela provient de ce que, dans le premier cas, les pesées ont été faites, en moyenne, près de sept heures plus tard que dans le second. Or, on sait que les yeux deviennent flasques, c'est-à-dire, qu'ils perdent une portion de leur poids déjà fort peu d'instans après la mort.

C'est là certainement un fait de nutrition très remarquable, que celui d'organes perdant aussi facilement après la mort, et qui, pendant l'inanitiation, conservent cependant tous les liquides dont ils sont pénétrés; tandis que les organes les plus solides du corps perdent souvent une portion très considérable de leur poids.

Les résultats de l'étuve n'indiquent, pour les parties solides de l'œil, qu'une différence à-peu-près insignifiante.

Récapitulation. En récapitulant les différens résultats que nous avons obtenus sur la valeur tant absolue que proportionnelle de la perte intégrale, nous en formerons les tableaux ci-après:

a. Perte intégrale proportionnelle. Elle se récapitule comme il suit:

Parties qui perdent plus que la moyenne, 0,400.

Graisse	0.933
Sang	0,750
Rate	0,714
Pancréas	0,641
Foie	0,520
Cœur	0,448
Intestins	0,424
Muscles locomoteurs	0,423

Parties qui perdent moins que la moyenne, 0,400.

Estomac	0,397
Pharynx, œsophage	0,342
Peau	0,333
Reins	0,319
Appareil respiratoire	0,222
Système osseux	0,167
Yeux	0,100
Système nerveux	0,019

b. La perte intégrale absolue peut se récapituler comme il suit :

1° Elémens du sang, savoir :		
Sang	7 gr,86	98 gr,36
Système musculaire (savoir : muscles locomoteurs, 66,32 ; cœur, 1,87 ; appareil musculaire de la digestion, 6,44)	74,63	
Organes divers (savoir : syst. glandulaire abdominal, 7,46 ; app. pulmonaire, 0,86 ; peau, 5,64 ; autres parties, 1,91)	15,87	
2° Système osseux		5,34
3° Graisse		38,47
Perte intégrale absolue		142 gr,17

Au moyen de la *perte intégrale absolue* observée chez nos animaux inanitiés, on formera la bile, la matière urinaire, l'acide carbonique et l'eau, dans lesquels, en définitive, se résout la perte du poids du corps.

Ce tableau nous fait voir qu'abstraction faite de la graisse, c'est le système musculaire qui supporte la presque totalité du poids du corps ; en sorte que si la faculté locomotrice a été donnée à l'animal principalement en vue de son alimentation, dans le cas d'alimentation empêchée, ce sont les organes locomoteurs eux-mêmes qui servent surtout à le sustenter.

(*La suite à un prochain cahier.*)

SUR *les sinus caudal et céphalique des Poissons, et sur le système de vaisseaux latéraux avec lesquels ils sont en connexion,*

Par le Dr D. HIRTL. (1)

Depuis l'époque à laquelle le célèbre physiologiste anglais, M. Marshal-Hall, dont les travaux sont appréciés à un si haut point en Allemagne, a fait connaître l'existence d'un cœur à l'extrémité la plus éloignée du canal vertébral de l'Anguille (2), on n'a pas publié d'autres observations sur cet organe remarquable. M. Marshal-Hall a trouvé que les contractions du cœur caudal étaient indépendantes de celles du cœur branchial, leur nombre s'élevant à 160 par minute, tandis que les contractions de celui-ci ne sont que de 60 dans le même espace de temps. On découvre très facilement cet organe vivement pulsatif, quand on tient appliquée sur une lame de verre l'extrémité postérieure d'une aiguille, qui y adhère à l'aide du mucus ténace sécrété par la peau de l'animal. En pressant légèrement sous les doigts, on étend ensuite la nageoire caudale, et alors on peut observer pendant des heures entières le cœur caudal se contracter d'une manière vive, et on le voit entouré par une aréole transparente qui m'a paru composée de deux sacs. Un œil exercé n'a besoin d'aucun verre grossissant, et, pour moi, je n'y vois rien de plus avec le microscope composé qu'à l'œil nu. Quand le pouls du cœur branchial tombe à 20, on ne voit au cœur caudal aucune diminution proportionnelle dans le nombre de ses pulsations. Pendant que le premier ne donnait que 15 battemens par minute, le dernier en offrait 127 dans le même temps. La désorganisation de la moelle épinière au moyen d'un fil métallique introduit dans le canal vertébral, n'a changé en rien le nombre des pulsations du cœur

(1) *Archiv. für Anat. Phys. und Wissenschaftlicke Medecin*, herausgegeben, von J. Müller, 1843, p. 224.

(2) *A critical and experimental essay on the circulation of the blood*, London, chap. VI, p. 170.

caudal; même quand on avait lié le cœur branchial ou enlevé toute la moitié antérieure de l'animal, le pouls du cœur caudal a diminué graduellement en fréquence jusqu'à sa disparition complète, qui a eu lieu au bout de six minutes. La figure de M. Hall, que nous reproduisons ici, donne la forme de ces cœurs, et représente leurs connexions avec les vaisseaux qui s'y rendent et qui en sortent. Cette figure est vue sous un certain grossissement.

Les mots suivans, qui se trouvent à l'explication des figures de l'auteur : « *The minute anatomy and connexions of this singular organ still require to be investigated*, m'ont engagé à faire une série de recherches sur tous nos poissons indigènes ; car je supposais que l'existence d'un cœur caudal ne pouvait être un fait isolé (1). Je me suis occupé pendant quelque temps de recherches sur le système veineux des poissons de nos étangs et de nos rivières riches de ces animaux, et je ferai connaître plus tard ces travaux, qui m'ont conduit à des résultats que je ne cherchais pas; mais pour le moment, je ne communiquerai qu'un fragment qui comporte une exposition particulière, et qui étendra peut-être nos vues sur la circulation veineuse des poissons et sur le système de vaisseaux latéraux de ces animaux.

Les genres que j'ai examinés sont les suivans : *Acipenser*, *Salmo*, *Perca*, *Abramis*, *Leuciscus*, *Gadus*, *Gobio*, *Silurus*, *Esox*, *Cyprinus*, et quelques poissons exotiques, tels que *Zeus*, *Lophius*, *Notacanthus*, *Callichthys*, *Sternoptyx*, *Loricaria*, *Gymnetrus*, *Exocetus* et *Seriola*.

Il règne, surtout relativement à l'objet de ces recherches, tant d'uniformité chez ces genres divers, qu'il est inutile de donner des descriptions spéciales pour chacun de ces différens poissons. Ce que j'ai à présenter ici est une vue générale et comparative des préparations faites sur ces animaux, et conservées dans mon muséum anatomique, et dont plusieurs ont été dessinées avec une grande vérité par M. Benesch, mon zélé élève.

(1) D'après le professeur Müller, on trouve un cœur caudal chez le *Murænophis* (Remarques sur les cœurs particuliers des systèmes artériel et veineux dans les *Archiv. für Anat. und Physiol.* 1842).

I. *Sinus caudal des poissons* (Pl. 6, fig. 1, 2, 3, 4, 5).

Chez tous les poissons mentionnés plus haut, à l'exception du *Gadus lota*, on trouve, à l'extrémité de la colonne vertébrale, de chaque côté des rayons osseux de la dernière vertèbre qui portent la nageoire caudale, un réceptacle plus ou moins vaste, qui reçoit certains vaisseaux, et se rend enfin d'une manière constante dans la veine caudale dont il forme le commencement. Ce sinus est pair et symétrique; il est situé sur les deux côtés du corps, et repose, par sa face interne, sur la base osseuse de la nageoire caudale, tandis que sa face externe est recouverte par les muscles qui se rendent des dernières vertèbres à cette nageoire. Les rapports du sinus avec les os voisins sont intimes, et les connexions entre ces parties sont tellement fortes, qu'elles ne peuvent être détruites que partiellement. Les deux sinus communiquent ensemble au moyen d'un canal transversal qui perfore la base du rayon osseux moyen de la dernière vertèbre coccygienne (fig. 4). La dernière vertèbre caudale des poissons porte un certain nombre d'appendices ou rayons osseux, allongés, triangulaires et comprimés latéralement, dont les extrémités sont soudées à la vertèbre chez l'adulte, mais sont mobiles sur elle chez de jeunes individus (Pl. 7, fig. 6). Leurs bords postérieurs élargis reçoivent les soutiens fermes et cornés de la nageoire caudale, qui y sont fixés par des ligamens. Il y a de cinq à huit de ces rayons, qui, pris ensemble, forment un aviron vertical (de là peut-être l'expression employée par Cuvier pour caractériser la dernière vertèbre, « *comprimée en triangle* »). Le premier de ces rayons, en comptant d'en haut, est le plus court, et, par sa forme et sa direction, ressemble à une apophyse épineuse. Par sa base fendue, il prend part à la formation du canal vertébral, et ferme ce canal postérieurement. Les deux prolongemens de sa base bifide sont percés de trous, d'où sortent les derniers nerfs coccygiens destinés aux muscles de la nageoire caudale, qui forment une couche superficielle et une couche profonde. L'os suivant porte deux ou trois rayons accessoires sur son bord postérieur. Le troisième et le quatrième sont percés

à leur base, ou bien offrent des échancrures semi-circulaires, dirigées l'une vers l'autre, de façon à former ainsi des trous par lesquels passe le canal transversal qui a été mentionné plus haut, et qui fait communiquer entre eux les deux sinus caudaux. Le cinquième offre à l'endroit où il est réuni par synostose, ou articulation ligamenteuse, au corps de la dernière vertèbre coccygienne, une ouverture spacieuse qui mène dans le canal de l'appendice épineux inférieur, lequel canal reçoit l'artère et la veine caudales. A côté de cette ouverture fait saillie, à droite et à gauche, un appendice pointu et dirigé obliquement en haut, qui sert à l'insertion des muscles profonds de la nageoire caudale. Ces particularités de la dernière vertèbre ne sont mentionnées dans aucun livre d'ostéologie comparée que je connaisse, et j'ai été obligé de les exposer ici pour faire comprendre la disposition des vaisseaux qui ont des rapports avec les parties dont nous avons à nous occuper. Rosenthal, dont les planches ichthyotomiques sont si exactes, et Cuvier dans son *Histoire naturelle des Poissons*, ont gardé sur ce point un silence complet.

Lorsque dans un squelette de poisson, sur un ou sur plusieurs des rayons osseux de la dernière vertèbre, on trouve l'ouverture qui vient d'être décrite, on peut être sûr que cette espèce offre un sinus caudal double. Le sinus est d'autant plus spacieux, que la vertèbre coccygienne est plus volumineuse et plus large. Chez le Brochet, la Perche, l'Able et le Tanche de nos rivières, quand ces poissons sont devenus âgés et très volumineux, la surface des rayons en rapport avec le sinus caudal est devenue même un peu concave. La forme du sinus varie dans les différens animaux. Je l'ai trouvé arrondi chez la *Tinca*, ovoïde allongé chez le *Leuciscus*, rhomboïde chez le *Salmo*, en forme de poire chez l'*Esox*, etc. Son volume est sujet à autant de variations que sa forme; car, chez les petits animaux, son grand diamètre ne dépasse pas une ligne, tandis qu'elle atteint, chez les poissons de proie, une longueur considérable. Je l'ai trouvée de quatre lignes chez un Brochet de vingt-six livres pesant, et chez un énorme *Glanis* pesant cent cinquante livres, pris cet hiver dans le Moldau, je l'ai trouvée long d'un pouce.

Voici ce que j'ai à dire relativement à la structure de cet organe. Le sinus caudal est formé des mêmes couches que la veine dans laquelle il s'abouche. Sa membrane interne correspond à celle des veines (la *glabra venarum*), et offre le même épithélium à cônes larges. Elle forme, comme je m'en suis assuré chez la *Glanis*, en se réunissant aux veines, une valvule semi-lunaire, peu saillante, qui n'obstrue pas toute l'ouverture, mais qui ne permet que difficilement aux injections de passer de ces vaisseaux dans la cavité du sinus. La couche suivante est fibreuse, plus épaisse que celle de la veine caudale, mais trop peu développée pour mériter la dénomination d'*urocardium* que j'étais disposé à lui donner quand je l'observai pour la première fois. On distingue, dans cette couche, des fibres longitudinales et des fibres transversales; les premières sont internes, et les secondes disposées plus à l'extérieur du sac. Les fibres transversales sont aussi plus larges que les fibres longitudinales, et paraissent comme des faisceaux de fibres plus ténues, car elles sont striées selon le sens de leur longueur, ce qui fait penser naturellement que ce sont des fibres musculaires secondaires. La troisième couche est purement fibreuse, et peut être considérée comme un prolongement du périoste des os voisins, avec lequel, sur un côté, le sinus est en connexion intime. Du reste, cette enveloppe fibreuse donne attache à la couche la plus profonde des muscles qui meuvent latéralement la nageoire caudale. Dans plusieurs genres, les fibres musculaires, qui prennent leur origine sur les parois externes du sinus caudal, forment un muscle isolé, à bords assez tranchés, qui est dirigé obliquement en haut sur la base de la nageoire, pour s'insérer sur le bord supérieur du premier rayon, et qui est destiné, par conséquent, à mouvoir la nageoire de haut en bas et à diminuer sa surface. Cuvier (1) semble avoir remarqué ce muscle chez la Perche, quand il dit: « Ce muscle naît du milieu de la hauteur de la vertèbre caudale, entre les deux précédens, et va en montant à la partie supérieure de la nageoire; il concourt à rétrécir la nageoire, comme les supérieurs ». Je crois qu'il n'est pas impossible que ces

(1) *Histoire naturelle des Poissons*, tome 1, page 522, etc

muscles puissent déterminer l'élargissement et le rétrécissement du sac à parois minces. Quand on regarde au microscope les parois du sac, on doit se garder de confondre les prolongemens des faisceaux musculaires qui sont fixés à la surface du sinus, pour les muscles propres à ce sinus.

Je ne puis décider si le sinus est doué de la faculté de se dilater et de se resserrer spontanément, car, à raison des écailles qui couvrent la peau de l'animal et de la couche musculaire qui entourent cet organe, il est caché à l'œil, et, dans une vivisection, le sang répandu empêche toute observation facile et exacte; au moins je n'ai pu apercevoir alors des contractions spontanées, ni les déterminer par des excitations artificielles.

II. *Le sinus caudal n'est pas un réceptacle pour le sang.*

Si l'on isole avec soin le sinus des parties voisines, et qu'on l'ouvre après qu'il ne sort plus de sang des vaisseaux coupés, il s'écoule de cet organe quelques gouttes d'une sérosité claire comme de l'eau, ayant les mêmes propriétés que le liquide contenu dans les vaisseaux lymphatiques des autres parties du corps. Cette sérosité est transparente et incolore, mais contient de petits corpuscules globuleux dont l'aspect est faiblement ponctué, et dont le diamètre est de 0,002 de ligne. Je n'ai pu y distinguer des noyaux manifestes, même après avoir traité ces globules par l'acide acétique affaibli. Il est difficile de se prononcer sur la coagulabilité ou la non-coagulabilité de ce liquide, car on ne peut s'en procurer à l'état de pureté qu'une très petite quantité. Le sinus caudal même, dans le cas où on arriverait à y constater une contraction indépendante, ressemblerait mieux au cœur lymphatique des amphibies qu'au cœur caudal de l'anguille. Quand on enlève complétement les parois ouvertes, et que l'on comprime l'autre côté de la queue, la sérosité qui se trouve dans le sinus du côté intacte, suinte dans le sinus ouvert, et on peut renouveler ce phénomène aussi long-temps qu'il reste du liquide dans le sinus comprimé. Il y a toujours quelque difficulté à trouver le sinus chez des individus de grosseur ordinaire. Pour trouver plus facilement cet organe et reconnaître ses connexions, il est donc à recom-

mander de s'orienter d'abord au moyen d'une injection préalable. Pour effectuer cette injection, on peut consulter ce que nous avons à dire touchant les rapports du sinus caudal avec le système des vaisseaux latéraux.

III. *Des lignes latérales, du canal latéral, et du système des vaisseaux latéraux* (Pl. 6, fig. 1, et Pl. 7, fig. 7).

Pour éviter toute confusion dans l'usage de ces trois termes, je commence par les définir. Les lignes latérales sont des raies longitudinales, visibles sur la surface latérale de la plupart des poissons, qui naissent à peu de distance de la nageoire caudale, et qui dans leur trajet, soit droit, soit curviligne, se dirigent en avant, plus près de la surface dorsale que de la surface ventrale, et extérieurement à la fissure des branchies. Les écailles qui se trouvent sur le trajet de ces lignes se distinguent des autres par leur forme et leur volume. Souvent ces lignes correspondent à l'intervalle qui existe entre les muscles long dorsal et sacro-loculaire, mais on les trouve quelquefois doubles, comme chez le *Cyprinus bipunctatus* et le *Pleuronectes bilineatus*. On croit généralement que ces lignes sont formées par les petites embouchures des glandes muqueuses, qui, étant disposées en séries linéaires, produisent cette apparence. On voit toujours chez un grand nombre de poissons, même à l'œil nu, une série linéaire d'ouvertures dans ces lignes latérales, comme chez le Brochet (1); mais chez d'autres espèces, ces ouvertures manquent complétement, quoique les lignes existent toujours d'une manière évidente, dans l'Éperlan, par exemple. Chez des poissons à peau muqueuse, les lignes sont toujours saillantes; mais si, après la mort de ces animaux, on coupe la peau le long de cette ligne, on ouvre un canal qui la suit exactement, et qui est l'organe sécréteur de la matière muqueuse et gluante dont la surface de l'animal est enduite, matière qui facilite son passage au milieu de l'élément aqueux dans lequel il vit, et qui, selon les anciens, tient lieu d'épiderme (Lorenzini, Deshayes,

(1) Petit a décrit ces ouvertures sur les écailles dans les lignes latérales (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1733, page 291.

Duhamel) : ce canal sécréteur du mucus est le *canal latéral*, qui se sous-divise, vers la tête, en un grand nombre de canaux secondaires, lesquels, pris ensemble, constituent le système des glandules que M. de Blainville (1) a désignés chez la Raie, le Squale et la Chimère sous le nom de *système lacunaire.*

Monro (2) avait déjà donné des figures grossières de ce système chez le Cabillaud (Pl. 5) et chez la Raie (Pl. 5 et 6). Redi, Pallas, Kolreuter et Camper, n'en connaissent que les ouvertures cutanées.

Ce canal est essentiellement différent du *vaisseau latéral,* qui a la même direction. Quand on enlève les écailles avec le canal latéral situé au-dessous d'elles, et que l'on coupe la peau tenace du poisson, on trouve dans le tissu cellulaire sous-cutané un vaisseau peu volumineux et à parois minces, couché dans la rigole qui sépare les longs muscles latéraux de la colonne vertébrale, et ayant avec les parties voisines des connexions tellement intimes, qu'il est impossible de l'en isoler. Il a tout le caractère d'un sinus ayant en propre une tunique interne seulement, et les autres membranes étant formées par les cloisons fibreuses des muscles latéraux dont il vient d'être fait mention, et par la peau. Le diamètre de ce vaisseau, semblable à un sinus, est très peu considérable, même chez de grands animaux. Chez des Truites, des Brochets et des Ables, d'un pied à quinze pouces de longueur, son diamètre est d'un cinquième à un tiers de ligne; mais chez des genres à grosses écailles, il est beaucoup plus fort. Quand on fend un gros individu d'*Essox lucius* ou *Salmo* verticalement, et selon l'axe du corps, on voit à la surface de la coupe, parallèlement à la ligne latérale, et sous les tégumens, la tranche du vaisseau en question. Si l'on sèche la surface de la section, et que l'on presse avec le doigt au-dessous de la ligne latérale, il suinte du vaisseau coupé un liquide sous la forme de gouttes claires comme de l'eau, qui, sous le microscope, à un grossissement de 300 diamètres, se comporte comme le liquide contenu dans le sinus caudal.

(1) *De l'Organisation des animaux*, Paris, 1822, tome 1, pag. 152 et suiv.

(2) *Structure et physiologie des Poissons*, Leipzig, 1737, in-4.

Chez des animaux qui ont resté hors de l'eau, le vaisseau contient beaucoup d'air, et fort peu ou pas de liquide. Si, le liquide étant exprimé, on introduit dans la lumière du vaisseau un tube à injection d'une longueur convenable, et qu'à l'aide d'une aiguille courbe, on pratique une ligature assez serrée, on peut l'injecter des deux côtés vers le haut et vers le bas de l'animal. Alors on peut suivre le vaisseau très facilement, et on observe ses rapports, qui sont les suivans :

IV. *Étendue et ramifications du vaisseau latéral* (Pl. 7, fig. 7).

Le vaisseau latéral est en rapport avec une foule de vaisseaux voisins, qui, à des intervalles égaux d'une ligne à une ligne et demie, sortent du tronc en se dirigeant vers la face dorsale et vers la face ventrale de l'animal, et qui ne se plongent pas profondément, mais parcourent leur trajet sous la peau, et constituent, en quelque sorte une armure vasculaire embrassant le système musculaire du corps. Chez l'*Essox lucius*, j'ai compté quarante-huit paires de branches latérales ; chez l'*Actinon fluviatilis*, trente-six ; chez l'*Acipencer ruthenus*, cinquante ; chez le *Leuciscus dobula*, trente, et chez le *Salmo fario*, quarante. Ces branches latérales offrent à leur tour des ramuscules qui se divisent toujours à mesure qu'elles avancent, et qui se terminent enfin dans un réseau vasculaire dont les mailles sont assez grosses pour entourer l'espace correspondant à une écaille. Il est donc question ici d'un système particulier de vaisseaux fermés qui transportent un liquide aqueux, et dont les branches et les ramuscules se réunissent pour former un vaisseau plus volumineux, qui est disposé selon la longueur du corps, et qui est très différent du canal latéral, lequel doit être considéré comme un organe sécréteur. L'origine de ce système est dans la peau, et il est formé d'autant d'anneaux vasculaires que la peau offre d'écailles. Son extrémité est en connexion avec le système de vaisseaux sanguins, au moyen du tronc longitudinal plus volumineux.

Le *Silurus glanis* offre trois troncs de vaisseaux latéraux qui, chez un individu ayant près de cinq pieds de long et dix-neuf

pouces de circonférence, étaient distans d'un pouce et demi l'un de l'autre, et dirigés un peu parallèlement, se rapprochant cependant entre eux vers la partie postérieure, pour se réunir enfin dans un tronc principal qui, seulement un peu plus volumineux que les branches, s'abouche dans le sinus caudal. On ne peut méconnaître dans cet appareil vasculaire un système lymphatique périphérique.

Au moyen d'une injection heureuse de ce système, j'ai vu se remplir des sinus sous-cutanés situés aux points d'attache des nageoires pectorales et ventrales; la longueur de ces cavités correspondait à la largeur de la base de ces nageoires. Ces sinus accessoires ont des connexions avec les vaisseaux aqueux dont chaque nageoire renferme un nombre incroyable. Ils n'existent pas dans la nageoire dorsale.

Des injections de cette espèce sont les travaux anatomiques les plus délicats que je connaisse, et ce n'est qu'après avoir fait une foule d'essais infructueux que j'ai réussi à préparer une série de pièces dont quelques-unes sont reproduites dans les figures qui accompagnent ce Mémoire. L'injection doit être poussée avec le moins de violence possible, et la matière employée doit être résineuse, liquide et ténue. Pour débuter, le vernis à tableau coloré réussit très bien. Quand on ne se propose pas de faire des préparations de ces vaisseaux pour les conserver, mais seulement pour se convaincre de leur existence, il suffit de pousser par insufflation, dans l'intérieur du vaisseau latéral, percé par un tube conique et pointu, un liquide fortement coloré, en ayant soin d'en faciliter les progrès en pressant méthodiquement avec les doigts de manière à le faire entrer dans le tronc, les branches et les sinus. Quand, par la suite, on plonge la préparation dans l'esprit-de-vin, qui dissout la portion soluble de la matière d'injection, la matière colorante reste, et suffit parfaitement pour rendre apparent le trajet des vaisseaux.

V. *Connexions du système des vaisseaux latéraux avec les veines du corps. Sinus caudal* (Pl. 6, fig. 1).

Quand on remplit le canal latéral en poussant l'injection d'avant en arrière vers la nageoire caudale, et qu'on examine avec

attention le vaisseau injecté, on découvre facilement son embouchure dans le sinus caudal précédemment décrit. L'injection remplit, au moyen de la branche anastomotique transversale, le sinus placé sur l'autre côté de la dernière vertèbre, mais elle ne passe jamais dans le tronc des vaisseaux latéraux qui y aboutit, circonstance qui me fait croire à l'existence d'une valvule dans ce point. Des vaisseaux aqueux de la nageoire caudale se remplissent facilement en injectant par le sinus. Les deux sinus convergent inférieurement, et passent par l'ouverture du cinquième rayon osseux du coccyx dans le canal vertébral inférieur, où ils se réunissent pour former la veine caudale. Il est facile de remplir tout le système veineux, et, par l'intermédiaire de celui-ci, les vaisseaux branchiaux jusqu'au système artériel par le canal latéral d'un côté, et ce fait a rendu ces recherches singulièrement faciles pour moi, car, avant de le connaître, je n'avais jamais pu injecter du côté du ventre la veine caudale, qui va jusque dans le système de la veine-porte rénale (Jacobson).

Je me souviens qu'étant en visite chez M. le professeur Agassiz et ses compagnons aux glaciers de l'Isar inférieur, pendant les vacances dernières, j'ai entendu le docteur Vogt dire qu'en essayant d'injecter le canal latéral d'une Truite, la matière d'injection avait pénétré dans toutes les ramifications du système sanguin, et, pour cette raison, j'accorde à cet anatomiste renommé par ses recherches ichthyotomiques et d'anatomie comparée, la priorité de cette découverte.

VI. *Sinus céphalique et bulbe ophthalmique de la veine jugulaire* (Pl. 7, fig. 8).

Je donne le nom de sinus céphalique à un réceptacle membraneux qui reçoit l'extrémité antérieure ou céphalique du tronc des vaisseaux latéraux de la même manière que le sinus caudal reçoit l'extrémité postérieure de ce même tronc. Il passe des deux côtés de la veine crânienne, en dehors de la veine jugulaire, avant l'entrée de celle-ci dans l'orbite. Il est en forme de poire, plus petit que le sinus caudal, aplati et à parois minces; après qu'il a été dénudé, je crois avoir vu ses parois se contrac-

ter d'une manière lente, et à plusieurs reprises, quand on les irritait par des stimulans mécaniques et galvaniques. La veine jugulaire, après avoir reçu les veines maxillaire inférieure et operculaire réunies, se dirige du côté externe de la boîte cérébrale osseuse, et reçoit, au niveau de l'origine des nerfs auditifs, le conduit court du sinus céphalique. A l'entrée du nerf optique dans l'orbite, elle se renfle en un bulbe ovoïde qui s'anastomose avec celle du côté opposé au moyen d'un prolongement transversal. Je présume que ce bulbe communique aussi avec les vaisseaux aqueux céphaliques, et surtout avec ceux des cavités oculaires, car ces vaisseaux ne se laissent pas remplir lorsqu'on pousse une injection par les vaisseaux latéraux, et ils constituent ainsi un système isolé dont les bulbes ophthalmiques forment le point de jonction.

L'autre extrémité du tronc des vaisseaux latéraux, pour arriver au sinus céphalique, passe sous la clavicule et sous l'articulation de cet os avec l'omoplate, se place ensuite du côté externe et supérieur du nerf latéral, et marche avec ce dernier, couvert seulement par la membrane muqueuse de la bouche, en devenant de plus en plus volumineux jusqu'à la base du crâne, où elle s'anastomose avec l'extrémité postérieure du sinus céphalique. On peut remplir, en partie au moins, le sinus céphalique en poussant une injection par la veine jugulaire; mais la matière injectée ne pénètre jamais dans les vaisseaux latéraux situés plus au-delà du sinus, circonstance qui fait croire à l'existence d'une valvule.

VII. *Connexions des vaisseaux latéraux avec le sinus de la veine-cave* (Pl. 7, fig. 9).

Les connexions des vaisseaux latéraux avec le sinus céphalique et avec la veine jugulaire décrites dans la section VI, ont été trouvées par moi chez le Barbeau, le Goujon, le Carassin, le Gardon, la Tanche, le Tétard et le Brochet. Il y a encore un deuxième mode de réunion entre ce système et les veines du corps chez le Saumon et la Truite. Effectivement, chez ces poissons, l'extrémité antérieure des vaisseaux latéraux

se dirige en bas en se courbant et en se renflant subitement sous les clavicules, et débouche dans le sinus de la veine-cave, au niveau du bord antérieur de l'humérus, à l'endroit où cette veine reçoit le *ductus Cuvieri*, ou extrémité antérieure de la veine-cave, dont les racines sont dans le rein. Une valvule ferme parfaitement cette embouchure, et empêche le retour du liquide dans les vaisseaux latéraux. La communication des vaisseaux latéraux avec le sinus de la veine-cave n'est couverte que par la membrane postérieure fibreuse qui délimite le thorax (diaphragme), et on peut la voir sans aucune préparation, une fois que les vaisseaux sont injectés. A l'endroit où le vaisseau latéral pas. e sous la clavicule, il a des rapports si intimes avec cet os, que ce n'est qu'avec la plus grande précaution qu'on peut l'en séparer sans le déchirer. Chez la *Perca lucioperca*, la *Tinca chrysitis* et le *Cottus gobio*, ces deux espèces de connexions existent simultanément.

Quand l'extrémité antérieure du vaisseau latéral se réunit au sinus céphalique, il reçoit sur son trajet une foule de branches fournies par la réunion des vaisseaux aqueux de la membrane muqueuse de la bouche, de l'appareil branchial, de la langue et de la membrane branchiostège, lesquelles sont si abondantes, que la surface libre de cette membrane injectée prend une teinte rouge générale.

VIII. *Résumé.*

1. Le système des vaisseaux latéraux constitue un appareil indépendant, et qui appartient à la classe des poissons en général, ou au moins existe chez les différens genres que j'ai examinés, et qui sont mentionnés plus haut.

2. La non-existence de valvules, la nature du contenu et les connexions de ce système avec le système sanguin, doivent le faire considérer comme un système absorbant.

3. Le contenu de ces vaisseaux a des rapports avec le milieu dans lequel l'animal vit, car il disparaît quand l'animal a été mis à mort en le faisant sortir de l'eau.

4. Ce système n'est pas beaucoup moins développé chez les

Poissons à peau lisse et muqueuse, que chez ceux qui sont garnis d'écailles très fortes.

5. Chez le *Leuciscus*, le sinus caudal reçoit, outre les vaisseaux latéraux, un troisième tronc absorbant, qui marche dans le canal vertical, se ramifiant beaucoup autour de la moelle épinière, et qui se dirige le long de l'apophyse épineuse supérieure de la nageoire dorsale, pour y recevoir les vaisseaux aqueux de cette nageoire.

6. J'ai trouvé dans le canal latéral d'une Truite un Entozoaire ressemblant, par la forme et le volume, à celui que Valentin a trouvé dans le sang de ce même animal (Müller, *Archiv.*, 1841, partie 5).

7. Il serait bon de faire sur le Dauphin (chez lequel je crois qu'il existe une ligne latérale), des recherches relativement à l'existence de ce système, et en particulier sur la nature musculaire du sinus, recherches qui probablement seraient fructueuses.

8. Le sinus caudal et le sinus céphalique peuvent être comparés aux cœurs lymphatiques contractiles des amphibies, et ils fonctionnent probablement de la même manière. J'ai observé, à plusieurs reprises différentes, des contractions dans le sinus céphalique; au sinus caudal, au contraire, je n'ai jamais pu en apercevoir. Les contractions et les dilatations du sinus céphalique ne se suivent pas, à beaucoup près, aussi rapidement que dans les cœurs lymphatiques des amphibies : elles ne durent pas aussi long-temps que chez ces derniers, et ne peuvent en aucune manière être considérées comme *pulsatiles*. Il s'agit ici plutôt d'un resserrement graduel et lent du contour du sinus, suivi d'un élargissement progressif analogue. Du reste, on ne doit pas s'attendre à voir des mouvemens brusques et énergiques dans un organe dont les parois sont si minces et si transparentes. Les contractions que J. Müller a excitées dans le canal thoracique d'une Chèvre, au moyen de la pile galvanique, n'étaient également que de légers rétrécissemens qui ont disparu avec la même lenteur qu'ils se sont formés. En outre, ces sinus, s'ils ne possédaient pas la propriété contractile, retarderaient le cours de la lymphe plutôt que de l'ac-

célérer; ce qui ne peut être le but de leur existence, relativement au mouvement progressif que les lymphatiques impriment à ce liquide. Il est singulier que l'extrémité antérieure et l'extrémité postérieure des vaisseaux latéraux communiquent également avec le système veineux : de la sorte, les liquides contenus dans leur intérieur doivent se diriger dans deux sens opposés, et dans la longueur du tronc des vaisseaux latéraux, il doit se trouver un point d'où un courant commence à se diriger en avant, et un autre se porte en arrière.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 6.

Fig. 1. Extrémité postérieure du corps de l'*Essox lucius*. — *a*. Sinus caudal. *b*. Vaisseau latéral avec son embouchure dans le sinus. *e*. Veine caudale prenant naissance du sinus.

Fig. 2. Extrémité postérieure du corps du *Leuciscus dobula*. — *a*. Sinus caudal. *b b*. Vaisseaux aqueux qui sont situés dans le canal vertébral, et qui se vident dans le sinus après avoir formé un tronc commun. *c*. Veine caudale.

Fig. 3. Le sinus caudal en grandeur naturelle de l'*Essox lucius* (individu pesant 26 livres). — *a*. Embouchure du vaisseau latéral. — *b*. Origine de la veine caudale.

Fig. 4. *a, a*. Les deux sinus caudaux. — *b, b*. Branche anastomotique transverse. — *c*. Origine de la veine caudale. — *d, d*. Vaisseaux latéraux. Figure faite d'après le *Silurus glanis*.

Fig. 5. Sinus caudal ouvert du *S. glanis* (individu pesant 150 livres, et representé de grandeur naturelle. — *a*. Veine caudale. *b*. Embouchure de la branche anastomotique, située à la paroi interne du sinus.

PLANCHE 7.

Fig. 6. Vertèbre coccygienne avec ses rayons osseux. — *a*. Premier rayon avec son ouverture latérale pour le passage du nerf coccygien. — *b*. Deux ème rayon avec ses rayons accessoires *cd*. — *ef*. Rayon dont les pointes forment l'ouverture par où passe le canal anastomotique qui réunit les deux sinus. — *g*. Dernier rayon qui se dirige vers le canal de l'apophyse épineuse inférieure.

Fig. 7. Vaisseau latéral avec ses rameaux accessoires. A la base de la nageoire, on a figuré le sinus de l'autre côté de l'animal *a*.

Fig. 8. Communication de la veine jugulaire avec le sinus céphalique *cc*, qui reçoit l'extrémité antérieure de vaisseau latéral et le sinus ophthalmique *dd*. — *a a*. Veine jugulaire. — *b b*. Les veines maxillaire et operculaire réunies — *c*. Prolongement du sinus ophthalmique. Le reste n'a pas besoin d'explication.

Fig. 9. Extrémité antérieure du vaisseau latéral *a* d'une Truite. On le voit passer sous la clavicule en *b*, et s'aboucher dans le sac de la veine cave en *c*.

Memoire *sur la* Synhydre parasite (*Synhydra parasites.* Nob.), *Nouveau genre de Polypes voisin des Hydres ;*

Par A. de Quatrefages.

§ I. *Description et histoire naturelle.*

Le temps n'est pas encore bien éloigné où l'on ne connaissait guère la classe des Polypes que par les corps solides produits par les animaux qui la composent; les animaux eux-mêmes avaient été presque entièrement négligés ; et par suite, il s'était glissé dans la distribution zoologique de ces êtres de nombreuses et graves erreurs. MM. Audouin et Milne Edwards, par leurs observations sur le tube digestif des Flustres, jetèrent les premiers quelque jour sur les vrais rapports de ces animaux, et déterminèrent la place qui leur revient à la suite des Ascidies composées. M. Ehremberg confirma par ses propres recherches les résultats obtenus par les savans français, et proposa l'établissement de la classe des Briozoaires, généralement admise aujourd'hui. Les travaux de M. Milne Edwards sur les Polypes ont également démontré qu'on devait y reconnaître trois types bien distincts. Sans doute de nouvelles observations sont nécessaires pour que nous puissions arriver à la connaissance exacte des rapports qui existent entre des êtres si nombreux ; mais, dans l'état actuel de nos connaissances, la classification proposée par M. Milne Edwards nous paraît être la plus en rapport avec les faits.

Des trois ordres établis par M. Milne Edwards, dans la classe des Polypes (Zoantaires, Alcyonaires, Hydraires), le moins connu, peut-être, est celui des Hydraires ou Sertulariens. On devra y rapporter tous les Polypes, chez qui le nombre des tentacules est indéterminé, et qui manquaient d'organes digestif et reproducteur distincts. Tous les Rayonnés, qui présenteront ces caractères essentiels devront se rattacher à cet ordre, quelles que soient d'ailleurs les circonstances accessoires de forme ou d'organisation qu'ils pourront présenter. Déjà nous pouvons

distinguer deux grandes modifications de ce type dans les Hydres et dans les Sertulariens proprement dits : les premiers entièrement libres, les seconds fixes et réunis en Polypiers rameux. Le genre que j'ai établi sous le nom d'Éleuthérie (1) se rattache au premier de ces deux groupes. Le nouveau Polype que je vais faire connaître présente aussi une organisation très rapprochée de celle des Hydres, mais ressemble en même temps aux Sertulariens, parce qu'il est fixe, et que plusieurs individus sont réunis par une partie commune. Il se distingue cependant des Polypes de ce groupe, en ce que, au lieu d'avoir une gaîne cornée enveloppant les parties vivantes, c'est, au contraire, dans l'intérieur de celle-ci que se produit un véritable Polypier corné. Sous ce rapport, l'animal dont nous allons faire l'histoire se rattache à quelques Alcyoniens, aux Gorgones, par exemple. Ce n'est pas, au reste, à ce trait de ressemblance que se bornent les rapports de ce Zoophyte avec les Alcyoniens, ainsi que nous le verrons plus loin en parlant de ses derniers modes de reproduction.

En voyant la figure qui représente notre Synhydre (Pl. 8), on sera d'abord tenté, nous le présumons bien, de la regarder comme une Corine. Cependant, même dans les caractères extérieurs, on trouve une différence assez marquée, en ce que les tentacules, au lieu d'être épars sur le mamelon céphalique, se trouvent réunis à la base de ce mamelon. On n'a pas d'ailleurs signalé encore, que je sache, l'existence d'un Polypier solide chez les Corines et autres genres voisins. Je suis néanmoins porté à penser que quelques-unes des espèces placées dans ce genre devront être rapportées à nos Synhydres. Mais la Corine glanduleuse est de celles que l'on considère comme type du genre, et me paraît bien distincte du groupe nouveau que je propose de former.

Un caractère qui n'a d'ailleurs été signalé par personne chez les Corines, et qui n'eût pas plus échappé à M. Ehrenberg qu'à Pallas, c'est l'existence sur la même partie commune de deux espèces d'animaux, les uns chargés de se nourrir eux et leurs frères, et pourvus en conséquence d'une bouche distincte ; les

(1) Ann. des Sc. nat., deuxième série, tome XVIII, page 270.

autres destinés uniquement à propager l'espèce par un mode de reproduction qui n'a pas encore été signalé, et dépourvus d'orifice buccal.

Voici, en résumé, les caractères que je crois pouvoir assigner au genre nouveau que je propose :

SYNHYDRE (*Synhydra*, Nob.). — Animaux de deux sortes, les uns sans bouche, les autres munis d'une bouche terminale : les uns et les autres claviformes, sacciformes, sans organes spéciaux pour la digestion ou la génération. Bouche terminale percée au sommet d'un mamelon allongé. Tentacules nombreux, réunis par petits groupes à la base et autour du mamelon céphalique. Animaux implantés sur une partie commune vivante, dans l'épaisseur de laquelle se développe le polypier. Polypier corné, formant un réseau irrégulier, et donnant naissance çà et là à des épines ou mamelons qui s'élèvent au-dessus de la surface générale. Cavités digestives des animaux communiquant entre elles par un système de canalicules en réseau, rampans, recouverts par la partie commune et par le polypier.

S'il n'est pas toujours facile, dans l'étude des animaux inférieurs, de trouver de bons caractères pour limiter les genres, la difficulté devient souvent plus grande encore lorsqu'il s'agit de caractériser les espèces. Nous connaissons encore trop peu ces animaux pour savoir quels sont les traits de leur organisation intérieure ou extérieure qui peuvent, à cet égard, nous servir de guide. Aussi croyons-nous que dans ces déterminations on doit ne rien négliger, mettre en ligne de compte tout ce que l'observation peut apprendre, et ne pas se borner à quelques circonstances isolées. De là résulte à nos yeux la presque impossibilité de donner, dans l'état actuel de nos connaissances, des phrases caractéristiques pour un grand nombre de ces animaux. Aussi allons-nous décrire avec détail le Zoophyte qui fait l'objet de ce mémoire, sauf à présenter à la fin du travail un résumé des faits qui peuvent servir à le faire reconnaître.

J'ai trouvé l'animal dont il s'agit plusieurs fois à Saint-Vast-la-Hougue (côtes de Normandie), et une seule fois à Brehat (côtes de Bretagne); toujours je l'ai rencontré fixé sur des coquilles de Buccin ou de Turbo habitées par des Pagures. De là le nom spécifique sous lequel je propose de le désigner. — Synhydre parasite (*Synhydra parasites*).

Ainsi que je l'ai dit plus haut, ce Zoophyte présente une par-

tie commune, d'où s'élèvent les animaux (1). Ceux-ci sont de deux sortes. Les uns présentant un orifice buccal, sont chargés de nourrir la colonie; les autres, dont la cavité interne se termine en cœcum vers l'extrémité céphalique, ne servent qu'à la propagation de l'espèce. Les premiers sont environ deux fois plus longs que les seconds, et leur diamètre est aussi plus considérable. Tous sont diaphanes sur les bords, et ont la partie centrale opaque et d'un blanc de lait.

Les *Polypes nourriciers* sont en forme de massue. L'extrémité fixée est grêle, et le diamètre s'accroît d'une manière assez régulière jusqu'à la couronne des tentacules. Là commence le bouton ou mamelon céphalique, dont la longueur est égale à-peu-près au tiers du reste du corps. La longueur totale de ces Polypes varie, mais les plus grands ne dépassent pas six à sept millimètres.

Le nombre des tentacules est assez considérable, et varie d'un individu à l'autre. Chez les plus petits, il est de 4 ou de 8. J'en ai compté jusqu'à 32, 36 chez quelques-uns des plus grands. Ces tentacules sont disposés sur deux rangs alternes à la base du mamelon céphalique, ou mieux à l'extrémité supérieure du corps proprement dit. Ils ne sont pas disposés uniformément sur le pourtour de l'anneau qui forme leur base, mais sont réunis par petits groupes de 2, 3 ou 4. Cette disposition est difficile à reconnaître dans l'état habituel des Polypes, mais elle devient évidente lorsque, par une espèce d'extroversion, ils se développent en forme de coupe, comme je l'ai représenté à droite de la fig. 1 (2). Ces tentacules sont très contractiles, et souvent ne forment autour du mamelon céphalique qu'une double couronne de petits mamelons framboisés.

Les *Polypes reproducteurs* se distinguent au premier coup-d'œil par la forme cylindrique du corps, par leur tête renflée en urne, et terminée par un ensemble de petites pelottes qui lui donnent l'aspect d'un choux-fleur (3). A la base de cette espèce de tête se voient plusieurs corps ovoïdes, que nous dé-

(1) Planche 8, fig. 1.

(2) Planche 8, fig. 0.

(3) Planche 8, fig. 1, et pl. 9, fig. 6.

crirons plus loin en détail en nous occupant de la génération.

Parmi ces Polypes bien développés, on en voit un grand nombre d'autres plus petits, entremêlés eux-mêmes de bourgeons qui commencent à peine à se développer. Enfin, tous ces Polypes parfaits, ou en voie de développement, tiennent à une substance commune vivante, qui se continue directement avec les couches les plus extérieures du corps, comme nous le décrirons plus bas. De cette surface générale s'élèvent çà et là, et d'une manière irrégulière, de petits cônes arrondis au sommet (1), et qui appartiennent à la partie commune. La teinte générale de la portion commune est d'un blanc légèrement lavé d'une teinte ocracée.

La partie commune atteint à peine un demi-millimètre d'épaisseur sur les points où les Polypes sont le plus nombreux, et qu'on peut regarder comme le centre du développement de ces Rayonnés. Cette épaisseur diminue ensuite graduellement vers la circonférence, et les Polypes deviennent de plus en plus rares; ils sont aussi plus petits. Enfin ils sont remplacés par de simples bourgeons qui eux-mêmes finissent par ne plus exister. La partie commune s'étend encore au-delà, mais ne consiste plus qu'en une pellicule diaphane, ne renfermant plus de partie solide, et d'une épaisseur inappréciable.

Au-dessous de cette partie commune et protégées par elle, se trouvent de petites tiges blanches, opaques, rampantes, anastomosées en réseau et dont le canal central se continue avec la cavité digestive des Polypes. Pour reconnaître leur existence, il faut déchirer le Polypier avec quelque précaution. Ces tiges établissent une communication médiate entre tous les individus du polypier.

Les Polypes fixés sur cette partie commune ont des mouvemens assez prompts. Presque toujours ils se laissent flotter dans la position où je les ai représentés (2), mais on les voit aussi s'infléchir en tout sens, tantôt lentement, tantôt brusquement. Au moindre choc qui ébranle la masse tout entière, ils contractent à-la-fois leur corps et leurs tentacules. Lorsqu'on en froisse un avec la pointe d'une épingle, il se contracte, et ordi-

(1) Planche 8, fig. 1.

(2) Planche 8, fig. 1.

mairement ses voisins immédiats en font autant. Lorsqu'on pique un point du polypier, tous les animaux voisins se contractent simultanément, et avec d'autant plus d'énergie, qu'ils sont plus rapprochés du point que l'on a touché. Le mouvement de contraction se propage d'autant plus loin que l'irritation a été plus vive; mais jamais je ne l'ai vu s'étendre à la peuplade tout entière. Il me semble qu'on peut conclure de ces faits, que ces animaux, tout en étant soumis jusqu'à un certain point aux mêmes sensations, ne sont pas entièrement solidaires à cet égard, et que la sensation s'affaiblit progressivement pour les individus éloignés du point d'où elle émane.

§ II. *Anatomie.*

Chez les animaux aussi petits que notre Synhydre, l'étude de l'anatomie proprement dite se confond, pour ainsi dire, avec celle de la structure intime des tissus. Les observations micrographiques peuvent seules nous éclairer sur la composition plus ou moins complexe des organes, et par suite sur la nature même de ceux-ci. Aussi ferons-nous marcher de front la description anatomique et les observations que les élémens organiques pourront nous fournir.

Le corps tout entier de la Synhydre n'est qu'un fourreau, et la cavité intérieure répète les proportions de l'enveloppe qui la forme; par suite même de cette disposition, elle présente trois parties distinctes séparées par des étranglemens. La première, qu'on pourrait appeler *buccale*, occupe tout l'intérieur du mamelon céphalique. La seconde, ou cavité digestive, règne dans toute l'étendue du corps. La troisième, enfin, est formée par le réseau des canalicules qui occupent le centre des tiges de communication. On voit que cette dernière peut être considérée comme une cavité commune destinée à répartir à tous les individus une portion des substances alimentaires préparées par un seul d'entre eux.

La composition des parois qui forment la cavité buccale et la cavité digestive est exactement la même. Ces parois présentent huit couches distinctes (1).

(1) Planche 9, fig. 4.

1° Une couche entièrement diaphane, homogène, épaisse à peine de $\frac{1}{100}$ de millimètre (1). Cette couche représente l'épiderme. J'ai exposé ailleurs les raisons qui me font admettre cette détermination (2). On la retrouve non-seulement sur le corps et les tentacules de tous les individus du polypier, mais encore sur la partie commune.

2° Au-dessous de l'épiderme règne une couche de $\frac{1}{70}$ environ d'épaisseur, moins transparente que la précédente, d'un aspect granuleux tel qu'il résulterait de la réunion d'un grand nombre d'utricules ou vésicules pressées les unes contre les autres et peu distinctes de la gangue générale qui les réunit (3). Telle est, en effet, je crois, la composition de cette couche et celle d'autres tissus qui présentent le même aspect. J'exposerai plus tard, dans un mémoire relatif à quelques animaux inférieurs dépendans de l'embranchement des Annelés, les faits qui viennent à l'appui de cette opinion. Quoi qu'il en soit, cette couche me semble représenter le derme. On la retrouve sur les tentacules; seulement elle y devient à peine distincte, à cause probablement du peu d'épaisseur de ces parties (4).

Cette couche dermique constitue à elle seule la portion commune vivante de notre Synhydre. C'est dans son épaisseur que se forme au polypier solide et corné. Elle s'étend, comme nous l'avons vu, bien au-delà du point où l'on voit des Polypes, au-delà même de l'endroit où cessent les bourgeons. Il est évident que c'est elle qui, en gagnant ainsi en surface en tout sens, permet aux Polypes d'une même famille de multiplier au point que, sur une Nérite, j'en ai compté environ un millier. Cette multiplication a lieu par bourgeons, comme nous le dirons plus loin; mais c'est ce même tissu qui semble chargé aussi de sécréter les œufs. On voit que la couche dont nous parlons, quelle que soit d'ailleurs la manière dont on l'envisage, joue un rôle très important dans la physiologie de notre petit Polype.

Le polypier qui se forme dans l'épaisseur du derme (5) est

(1) Planche 9, fig. 4, *a*.

(2) Voir les Mémoires sur la Synapte, les Edwardsies, l'Éleuthérie.

(3) Planche 9, fig. 8.

(4) Planche 9, fig. 4, *b*.

(5) Planche 9, fig. 5.

disposé en réseau irrégulier : sa couleur est d'un rouge brun-clair ; l'épaisseur de la partie solide est, en moyenne, de $\frac{1}{[illegible]}$ et les mailles qu'elle forme ont rarement $\frac{1}{20}$ ou $\frac{1}{15}$ de millimètre dans leur plus grand diamètre. Quand elles atteignent cette dimension, il arrive quelquefois que la matière vivante ne remplit pas l'intervalle en entier, et qu'il reste une ouverture irrégulière. Sur toute la surface de la partie commune s'élèvent çà et là des mamelons (1) formés par une charpente solide, laquelle est toujours noyée dans la substance du derme. Sur divers points, et surtout à l'extrémité de ces mamelons, on voit souvent le polypier solide dépasser la substance vivante qui lui a donné naissance (2).

J'ai cru reconnaître, mais sans pouvoir l'affirmer positivement, que ces mamelons étaient traversés par un canal, et percés à leur extrémité d'un orifice. En parlant des divers modes de propagation qu'on observe chez la Synhydre, je dirai quelle pourrait être l'utilité de cette disposition.

Pendant la vie de la Synhydre le polypier, entièrement couvert d'une couche vivante, qui n'est que translucide, ne peut être observé facilement ; on le distingue seulement sur quelques points, et plus particulièrement aux mamelons. On peut reconnaître ainsi qu'il est plutôt corné que calcaire, car ces mamelons se laissent facilement infléchir en tout sens. Pour mieux l'observer, il suffit d'en plonger une portion pendant une heure ou deux dans une solution peu concentrée de potasse : toute la partie vivante est dissoute, et cette espèce de squelette est alors mise entièrement à découvert. En le traitant par un acide étendu, on voit se manifester une effervescence légère, preuve qu'il entre du carbonate calcaire dans sa composition. La portion cornée restante conserve les formes que présentait le polypier avant l'emploi de l'acide. Cette substance cornée résiste énergiquement à l'action de la potasse, même très concentrée et bouillante, mais finit pourtant par être attaquée.

3° La troisième couche qui se présente dans les parois du

(1) Planche 9, fig. 9.

(2) Planche 9, fig. 9, *b*

corps de la Synhydre n'est pas continue. Ce sont des faisceaux musculaires longitudinaux qui prennent naissance dans la portion qui porte les tentacules (1), et s'étendent jusqu'à l'extrémité inférieure du corps. De la base de chaque tentacule part un petit faisceau qui se réunit bientôt à deux ou trois autres faisceaux semblables, pour former un de ces faisceaux longitudinaux. Ceux-ci se distinguent très bien par réflexion, à un grossissement de 25-30 diamètres. Ils se montrent alors comme de petits rubans blancs opaques, qui règnent tout le long du corps de l'animal.

Des faisceaux semblables existent sur le mamelon céphalique et semblent correspondre aux précédens. Les uns et les autres m'ont paru prendre un point d'appui sur une bande musculaire transversale qui entoure le corps de la Synhydre au point de jonction du mamelon et du corps. L'existence de cette bande permet d'expliquer facilement comment il se fait que le mamelon et le corps se contractent d'une manière tout-à-fait indépendante l'un de l'autre. D'un autre côté, nous trouvons dans ces puissans faisceaux musculaires longitudinaux, placés en dehors de la couche musculaire transverse, l'explication de cette extroversion, de cet épanouissement exagéré dont le Polype placé à droite nous offre un exemple (2).

4° La quatrième couche fort mince (3) est composée de cette substance granuleuse qui, chez les animaux inférieurs, remplace le tissu cellulaire.

5° La cinquième couche n'est pas continue (4), c'est plutôt une sorte de réseau dont les mailles assez larges à la partie supérieure du corps se resserrent de plus en plus vers la partie inférieure. Ce réseau est formé de cordons musculaires de $\frac{1}{300}$ à $\frac{1}{350}$ de millimètre en diamètre, s'unissant les unes aux autres à l'aide d'épâtemens irréguliers pareils à ceux qu'on voit dans les muscles des Systolides et des Némertes, ou dans le tissu aréolaire des Eolides. La substance qui compose ces cordons est d'ailleurs tout-à-fait semblable à celle des muscles des Naïs, des Annélides microscopi-

(1) Planche 9, fig. 4, *c*, et fig. 3.

(2) Planche 8, fig. 1.

(3) Planche 9, fig. 4, *d*.

(4) Planche 9, fig. 4, *e*, *e*, *e*.

ques, des Systolides. Ce réseau remplace évidemment la couche musculaire à fibres transverses qu'on rencontre chez presque tous les animaux, autour d'une cavité destinée à se dilater et à se contracter tour-à-tour.

6° Au-dessous de l'appareil musculaire précédent, se trouve une couche également musculaire, mais continue et à fibres longitudinales (1). Son action, tout en aidant celle de la couche longitudinale externe, lorsqu'il s'agit de contracter le corps, lui sert de contre-poids en empêchant que cette contraction soit toujours accompagnée d'extroversion.

7° et 8° Les deux couches suivantes sont très manifestement composées de cellules (2): celles de la première ont environ $\frac{1}{900}$ ou $\frac{1}{150}$ de millimètre en diamètre sur une longueur de près de $\frac{1}{60}$ de millimètre. Les cellules de la seconde couche ont à-peu-près le même diamètre; mais leur longueur est moins grande, à-peu-près de moitié. Ces deux couches me semblent représenter, l'une la muqueuse intestinale, l'autre l'épithélium de cette membrane. On comprend, du reste, que je suis loin de vouloir établir ici une assimilation complète. Ces deux dernières couches sont à elles seules plus épaisses que toutes les autres réunies; elles sont seulement translucides, et par réflexion paraissent entièrement blanches. C'est de là et de la superposition des couches plus transparentes que résulte l'aspect que j'ai cherché à rendre dans le dessin. (3)

Les huit couches que nous venons de décrire se retrouvent dans tout le corps de la Synhydre; mais les deux dernières sont moins marquées dans le mamelon céphalique ou buccal. Elles ne se distinguent, pour ainsi dire plus, ou du moins se confondent en une seule dans les tentacules. (4)

Les couches tégumentaires présentent indépendamment de leur structure propre qu'on reconnaît partout, des organes qui ont leur siége spécial. Ainsi, sur la portion antérieure du mamelon buccal, on trouve une foule de vésicules de $\frac{1}{60}$ de millimètre

(1) Planche 9, fig. 4, *f*.
(2) Planche 9, fig. 4, *g* et *h*.
(3) Planche 8, fig. 1.
(4) Planche 9, fig. 5.

environ. Ces vésicules sont logées dans l'épaisseur du derme : elles ont une enveloppe propre, et renferment une substance diaphane au milieu de laquelle on aperçoit de petites granulations transparentes ayant à peine $\frac{1}{1000}$ de millim. (1). Ces petits organes sont très abondans, et pressés les uns contre les autres autour de la bouche où ils forment une sorte de bourrelet très marqué quand l'orifice buccal est bien ouvert. (2)

C'est aussi dans l'épaisseur du derme que se trouvent les instrumens d'attaque ou de défense dont sont armées les tentacules. L'extrême petitesse de ces organes qui n'ont guère plus de $\frac{1}{300}$ de millimètre dans leur plus grand diamètre m'a empêché de les étudier avec détail. Toutefois, j'ai cru reconnaître qu'ils ont une grande analogie avec ceux de l'Eleuthérie : ils consistent en une petite poche ovoïde d'où sort un court stylet (3). Du moins, quelques tentatives que j'aie faites, je n'ai rien vu qui ressemblât aux longs filamens qui, chez les Actinies, sortent de poches semblables, ou aux hameçons qu'on trouve chez les Hydres. Quoi qu'il en soit, ces armes, très nombreuses et pressées les unes contre les autres à l'extrémité des tentacules, deviennent rapidement plus rares, et cessent de se montrer vers le tiers moyen de ces organes (4).

§ II. *Reproduction, multiplication.*

Je n'ai pu m'assurer d'une manière positive si les animaux de la Synhydre peuvent, comme l'Hydre d'eau douce, se multiplier par division artificielle. Ces expériences sont beaucoup plus difficiles à faire dans l'eau de mer que dans l'eau douce, à cause de la facilité avec laquelle la première se corrompt. Je crois seulement être certain qu'ils ont la faculté de reproduire leur tête, quand on l'a enlevée. Il y a d'abord contraction du corps et resserrement des tissus au point blessé. Au bout de vingt-quatre à trente-six heures, on voit se former, sur la surface de la blessure, un épanchement de matière blanche celluleuse, qui semble être continue avec les deux couches les plus internes.

(1) Planche 9, fig. 2.
(2) Planche 9, fig. 1.
(3) Planche 9, fig. 5.
(4) Planche 9, fig. 5

Le troisième jour, cette substance forme un bouton arrondi, dont le diamètre est un peu plus fort que celui du corps qui le supporte. Je n'ai pu pousser l'expérience plus loin, mes animaux étant venus à mourir sur ces entrefaites; mais il me paraît bien probable que ce bouton n'était autre chose que la nouvelle tête en voie de s'organiser.

Le polype que nous examinons se reproduit de trois manières différentes : 1° par bourgeons qui se développent sur le polypier, et servent à augmenter le nombre des individus d'une famille; 2° par œufs; 3° par bulbilles ou bourgeons caduques, produits exclusivement par les *Polypes reproducteurs*. Ces deux derniers modes servent à-la-fois à la propagation et à la dissémination de l'espèce.

Premier mode de reproduction. Lorsqu'on examine une Synhydre, on voit que les polypes sont loin de couvrir toute la surface du polypier. Serrés en touffe sur un point, et présentant là tout leur développement, ils deviennent à-la-fois plus petits et plus clairsemés à mesure qu'on s'approche des limites de la partie commune. Sur les bords, ils manquent entièrement, et l'on n'aperçoit plus que les bourgeons dont il est facile de reconnaître tous les degrés de développement.

Ces bourgeons se montrent d'abord sur la partie commune, sous la forme d'un petit bouton à peine élevé au-dessus de la surface du polypier (1). Ce bouton semble résulter uniquement de l'épaississement de la couche épidermique dont il a toute la transparence. Bientôt il s'élève davantage, s'étrangle à sa base, et présente la forme d'une sphère, tenant au polypier par un pédicule très court (2). Les bords de cette sphère et le pédicule lui-même sont toujours transparens; mais le centre est occupé par une matière translucide qui semble blanche par réflexion, et dont la structure rappelle celle des deux couches internes de la cavité digestive des polypes. Cette sphère se développe, s'allonge, grandit et prend les formes que j'ai représentées dans la même planche (3). A cette époque, on voit paraître les tenta-

(1) Planche 8, fig. 2.

(2) Planche 8, fig. 3.

(3) Planche 8, fig. 4 et 5.

cules sous la forme de petits boutons légèrement mamelonnés. Il n'en existe d'abord que quatre (1); mais bientôt ce nombre est doublé (2). Jusqu'à ce moment, le jeune polype est court et gros; mais, à partir de cette époque, il s'allonge rapidement en même temps que son diamètre diminue, et enfin il présente en petit la forme d'un polype parfait, mais ne porte encore que huit tentacules (3).

Il arrive quelquefois que deux bourgeons naissent tellement près l'un de l'autre, qu'ils se soudent avant même d'avoir pris leur forme définitive: ils n'en continuent pas moins à se développer, et il en résulte une véritable monstruosité par suite de la réunion en un seul de deux individus. J'ai rencontré plusieurs de ces monstres doubles, chez lesquels la division primitive avait encore laissé des traces : ils étaient plus gros et plus courts que les autres, déprimés dans un sens, de manière à ce que la section de leur corps présentât une ellipse, et non pas un cercle. La cavité interne était, du reste, unique, au moins dans tous les cas que j'ai examinés.

Deuxième mode de reproduction. En déchirant avec précaution, sous le microscope, le polypier d'une Synhydre, j'ai souvent rencontré de petits corps sphériques de $\frac{1}{7}$ de millimètre environ en diamètre, composés d'une enveloppe transparente renfermant une masse granuleuse opaque, d'un jaune orangé (4). Souvent j'en ai rencontré également dans les vases où je conservais mes Synhydres, ou sur le polypier lui-même, et sur des points où il ne s'en trouvait certainement pas auparavant. Je considère ces corps comme de véritables œufs, bien que je n'aie pu reconnaître ni vésicule de Purkinje, ni tache de Wagner, peut-être à cause de l'opacité du vitellus.

Je rencontrais ces œufs principalement dans le voisinage des points d'attache des polypes, et vers la base des mamelons du polypier. Je n'ai jamais pu découvrir par quel mécanisme ils étaient chassés du corps de l'animal. Jamais je n'en ai rencontré

(1) Planche 8, fig. 6.
(2) Planche 8, fig. 7.
(3) Planche 8, fig. 8.
(4) Planche 9, fig. 10.

qui fussent près de la surface de la partie vivante commune, je ne pense pas, d'après cela, qu'ils s'échappent directement du milieu des tissus où ils se sont développés, comme cela a lieu chez l'Hydre d'eau douce. Peut-être les mamelons servent-ils à cette espèce de ponte. J'ai dit plus haut que je croyais avoir reconnu qu'ils étaient percés d'un canal qui s'ouvrait à leur extrémité. Serait-ce par là que les œufs seraient portés au dehors, pour être ensuite entraînés et aller au loin propager l'espèce?

Troisième mode de reproduction. En décrivant d'une manière générale les animaux de la Synhydre, j'ai parlé de *polypes reproducteurs*, et j'en ai mentionné les principaux caractères extérieurs: ce qui les distingue surtout, c'est qu'ils sont constamment plus petits que les autres, que leur cavité interne, au lieu de s'ouvrir au dehors, à l'extrémité d'un mamelon, se termine en cul de sac (1); enfin, ils manquent de tentacules; mais, en revanche, ils sont terminés en forme de choux-fleur (2). Lorsqu'on examine à un fort grossissement les petites éminences framboisées qui garnissent cette espèce de tête, on reconnaît que ce sont autant de petites pelottes dans lesquelles des spicules sont disposées de manière à présenter en tout sens à l'ennemi leurs petites pointes aiguës (3). Un peu en arrière de cette tête, se trouvent les corps reproducteurs, que je désigne sous les noms de *bulbilles* ou de *bourgeons caduques*. (4)

Les polypes reproducteurs se développent par bourgeons provenant du polypier par le premier mode de développement que j'ai décrit plus haut. Ils ressemblent d'abord entièrement aux polypes ordinaires. Cette similitude persiste jusqu'au moment de l'apparition des tentacules; mais alors ceux-ci, au lieu de prendre la forme ordinaire, semblent se multiplier sur le plateau, qui devrait s'allonger en mamelon buccal. Le polype reproducteur conserve aussi plus long-temps sa forme courte, ramassée, et se renfle même par le milieu en forme de vase étrusque; enfin, il prend peu-à-peu sa forme définitive, et en même temps on voit apparaître les bulbilles.

(1) Planche 9, fig. 6, *b*.

(2) Planche 9, fig. 6, *a*.

(3) Planche 9, fig. 7.

(4) Planche 9, fig. 6, *c*, *c*.

Celles-ci se montrent d'abord sous la forme d'un simple enfoncement ou cul-de-sac communiquant largement avec la cavité générale du polype, et circonscrit par les parois de cette cavité, qui ne changent même pas d'épaisseur (1). Bientôt cette petite cavité s'allonge en cœcum, et, vers son extrémité, on voit se montrer un amas de petites vésicules de $\frac{1}{300}$ de millimètre, d'une couleur jaune-orangé, qu'on peut isoler et faire flotter dans le liquide. Les parois du corps du polype, en s'étendant pour enclore le cœcum, ne diminuent d'ailleurs nullement en épaisseur (2). Cette espèce de bourgeon continue à se développer, et prend une forme ovoïde; bientôt la communication avec la cavité du polype se rétrécit, en même temps que la cavité du bourgeon est entièrement envahie par la matière jaune (3). En général, à partir de cette époque, les parois transparentes du bourgeon augmentent considérablement d'épaisseur, et il se fait un changement remarquable dans leur structure. On n'y distingue plus que la couche épidermique et celle qui représente le derme. Tout le reste est formé uniquement d'une matière globulineuse transparente et homogène. Au milieu, on distingue toujours une cavité à parois celluleuses, et dont l'intérieur est rempli de la matière jaune dont nous avons parlé plus haut. Il existe encore des traces de la communication primitive avec la cavité du polype (4). Quelquefois le bourgeon tout entier est opaque, blanc, et on n'y distingue aucune trace de matière jaune (5). J'ai cru reconnaître que les bourgeons qui présentaient cet aspect restaient inféconds. Enfin, le pédicule qui attache le bourgeon au polype devient extrêmement grêle (6). Toute trace de communication entre les deux cavités disparaît, et bientôt le bourgeon se détache, et est entraîné par les mouvemens du liquide environnant.

Il est probable que la matière globulineuse renfermée dans le bourgeon commence à s'épancher au dehors immédiatement

(1) Planche 8, fig. 9.
(2) Planche 8, fig. 10.
(3) Planche 8, fig. 11.
(4) Planche 8, fig. 12, *bourgeon de gauche.*
(5) Planche 8, fig. 12, *bourgeon de droite.*
(6) Planche 8, fig. 13.

après la séparation, et que c'est elle qui, venant à adhérer à quelque corps solide, y fixe le bourgeon. Quoi qu'il en soit, ceux que j'ai eu occasion d'observer m'ont montré les faits suivans. La matière globulineuse sort par la base du bourgeon, qui s'est élargie et s'étend sous forme de digitations (1). En même temps, le bourgeon perd sa forme ovoïde et prend celle d'un doigt de gant. Bientôt la matière globulineuse est sortie en entier, et, par suite, les digitations qui forment la base du nouveau polypier se multiplient en même temps que le bourgeon diminue de diamètre, et prend les proportions d'un polype jeune. La cavité interne du bourgeon, qui, comme nous l'avons dit plus haut, était tout entière d'un beau jaune-orangé, commence à pâlir par le bas. Au bout de quelque temps, son extrémité supérieure s'élargit, et les tentacules commencent à se montrer sous forme de boutons (2); en même temps, la masse globulineuse sur laquelle il est implanté s'étend davantage, et forme une large base festonnée sur les bords, mais sans digitations séparées les unes des autres par de profondes échancrures. Bientôt on voit de petites élévations se montrer à la surface; elles prennent peu-à-peu la forme conique, et les premiers rudimens du polypier solide ne tardent pas à se montrer. Pendant que le polypier s'organise, le bourgeon se développe aussi de plus en plus; la matière jaune intérieure diminue graduellement, en procédant toujours de bas en haut; les tentacules s'allongent; le mamelon buccal se prononce; la forme en massue des polypes devient de plus en plus reconnaissable, et enfin le jeune animal se montre avec tous les caractères que nous avons décrits précédemment; seulement ses tentacules sont plus courts proportionnellement, et il conserve encore une légère teinte jaune à la base du mamelon buccal. (3)

§ IV. *Réflexions.*

On a pu reconnaître, d'après les détails dans lesquels je suis entré relativement à l'organisation de la Synhydre, que des rapports immédiats rattachent ce polype à l'Hydre d'eau douce. Le

(1) Planche 8, fig. 14.
(2) Planche 8, fig. 15.
(3) Planche 8, fig. 16.

seul caractère distinctif extérieur se trouve peut-être dans le mamelon buccal ou céphalique de la Synhydre, mamelon qui manque entièrement chez l'Hydre; mais que l'on suppose que, chez cette dernière, le plateau étroit qui entoure la bouche a pris un développement exagéré en même temps que les tentacules se sont multipliées, et l'Hydre deviendra, extérieurement, tout-à-fait semblable à un polype de Synhydre. L'examen des diverses couches du corps vient encore confirmer le rapprochement que nous cherchons à faire : leur organisation rappelle, sous bien des rapports, les détails que nous devons à M. Corda sur l'anatomie de l'Hydre. Il y a, sans doute, des divergences qui tiennent peut-être en partie à la différence de nos études habituelles; mais mes observations s'accordent avec celles de l'habile botaniste allemand sur deux faits principaux, savoir: l'existence de couches celluleuses à l'intérieur de la cavité digestive, et la multiplicité des couches distinctes dans les parois du corps.

Mais le fait seul que la Synhydre n'est pas un animal libre, que plusieurs individus sont groupés ensemble et réunis par une partie commune, établit d'autres relations. Il y a ici un mouvement de rapprochement entre les deux séries qui dérivent, l'une de l'Hydre, l'autre des Actinies. Si nous cherchons avec quel polype appartenant à ce dernier type la Synhydre peut présenter le plus de rapports dans l'état actuel de nos connaissances, il nous semble que c'est avec les Lobulaires, dont M. Milne Edwards nous a fait connaître la curieuse structure. En effet, chez les uns et les autres, nous trouvons une partie commune se continuant avec les couches externes du corps des animaux, et dans l'intérieur de laquelle se ramifie un réseau de canalicules dont les parois propres se continuent avec les couches internes des polypes. Chez la Synhydre, comme chez les Lobulaires, ce réseau, qui mérite jusqu'à un certain point le nom de réseau vasculaire, met en communication les cavités digestives des divers individus réunis sur un même polypier. Enfin, dans ces deux genres, la partie commune vivante est soutenue par des parties solides qui se présentent sous la forme de spicules calcaires chez les Lobulaires, sous celle d'un réseau calcaro-corné dans la Synhydre.

Ainsi, le Zoophyte dont je viens de faire l'histoire sert pour ainsi dire de chaînon intermédiaire entre les Alcyonaires et les Hydraires.

Les divers modes de reproduction que nous présente la Synhydre méritent aussi que nous nous y arrêtions un instant. La manière dont se produisent sur le polypier les bourgeons destinés à accroître le nombre des individus d'une famille, rappelle entièrement ce que M. Milne Edwards a vu chez les Lobulaires, et établit un nouveau point de ressemblance entre ces dernières et les Synhydres. Chez les unes et chez les autres, la partie commune joue le rôle d'un ovaire, et, chose bien digne de remarque, chez toutes deux, ce sont les couches extérieures du corps, ou du moins une expansion de ces couches, qui remplissent des fonctions ordinairement réparties à des appareils cachés dans les profondeurs les plus secrètes de l'organisme.

Ce rôle d'ovaire, joué par les couches tégumentaires, devient encore plus clair par la production des œufs chez la Synhydre. Ici elle rentre d'une manière plus nette dans les caractères du type d'où elle émane. On sait, en effet, que, dans les Hydres, les œufs prennent naissance dans les couches externes. Nous avons vu le même fait se reproduire chez l'Éleuthérie ; au contraire, chez les Alcyoniens, dont les Lobulaires font partie, on se rappelle qu'il existe de véritables ovaires ou des lamelles reproductrices. Voici donc une différence notable entre la Synhydre et les Lobulaires, si voisines sous tant d'autres rapports.

Enfin, la manière dont la Synhydre se multiplie à l'aide de ses *polypes reproducteurs,* se rattache immédiatement à ce que l'on sait des Hydres d'eau douce. Chez elle, en effet, le corps propagateur, au moment où il se détache, n'a point de cils vibratiles, il ne jouit d'aucune contractilité : il ne ressemble donc en rien à ces larves que MM. Milne Edwards, Saars, Lowen, etc., nous ont fait connaître, et qui servent à disséminer au loin certaines espèces d'animaux fixés. C'est un vrai bourgeon, qui dans son jeune âge ressemble entièrement à celui de l'Hydre ; mais, au lieu de se développer en entier sur le lieu même où il a pris naissance, et de ne quitter son parent que lorsqu'il est devenu animal parfait, il se détache avant cette époque, et va au loin subir les modifications

nécessaires à sa nouvelle existence. En un mot, c'est un bourgeon caduque, une véritable *bulbille.* Je crois que c'est la première fois qu'on signale chez un animal quelconque ce mode de reproduction.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 8

Fig. 1. *Portion du polypier avec ses différens polypes*, vue à un grossissement de 9 à 10 diamètres. On voit de jeunes individus se développant au pied d'individus ayant acquis toute leur grandeur. A droite, un de ces derniers s'est contracté et ouvert en forme de corne d'abondance. Çà et là on voit les polypes reproducteurs chargés de leurs bulbilles. Le polypier présente deux de ses mamelons. Au-dessous, on voit quelques-uns des canaux qui établissent des communications entre les divers individus du polypier.

Fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. *Multiplication des polypes par bourgeons provenant du polypier.*

Fig. 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. *Reproduction des polypes par bulbilles.* Les figures de 9 à 13 représentent le développement de la bulbille sur les polypes reproducteurs. Les trois dernières montrent les modifications qu'elle éprouve après s'être fixée, avant de passer à l'état de polype proprement dit.

PLANCHE 9.

Fig. 1. *Bouche d'une Synhydre.*

Fig. 2. *Granulations qui entourent la bouche*, vues à un grossissement de 310 diamètres.

Fig. 3. *Faisceaux musculaires longitudinaux.* — *a*, *a*. Tentacules. *b*. Faisceau musculaire unique, résultant de la fusion des trois faisceaux qui naissent à la base des tentacules.

Fig. 4. *Couches du corps de la Synhydre*, vues à un grossissement de 310 diamètres. — *a*. Epiderme. *b*. Derme. *c*. Faisceaux musculaires longitudinaux externes. *d*. Couche de tissu cellulaire. *e*, *e*, *e*. Couche musculaire transverse, formant un réseau. *f*. Couche musculaire longitudinale interne. *g*. Première couche des cellules, représentant la muqueuse intestinale. *h*. Deuxième couche, représentant l'épithélium.

Fig. 5. *Extrémité d'un tentacule*, vue à un grossissement de 310 diamètres. Les acicules très petits sont très rapprochés au sommet, et deviennent de plus en plus rares à la base. On distingue confusément des couches correspondant à celles du corps. Les muscles transverses bien distincts, forment un réseau à mailles très lâches.

Fig. 6. *Polype reproducteur.* — *a*. La tête hérissée de pelottes d'acicules, *b*. La cavité se terminant en cul-de-sac. *c*, *c*. Bulbilles à divers degrés de développement. *d*. Cavité centrale du polype.

Fig. 7. *Pelotte d'acicules des polypes reproducteurs*, vue à un grossissement de 400 diamètres.

Fig. 8. *Portion du polypier dépouillée de la substance commune vivante*, vue à un grossissement de 180 à 200 diamètres.

Fig. 9. *Extrémité d'un des mamelons du polypier*, vue à un grossissement de 250 diamètres. J'ai exagéré à dessein la transparence de la gangue vivante. — *a*, *a*. Substance commune vivante, au milieu de laquelle se développe le polypier. *b*, *b*. Portion du polypier dépassant la substance commune vivante.

Fig. 10. *OEuf de Synhydre*, vu à un grossissement de 70 à 80 diamètres.

Observations *sur un Loir nourri en captivité*,

Par F. Dujardin.

On sait que l'instinct, à mesure qu'il est plus développé chez les animaux, semble remplacer plus complétement l'intelligence, et que, faute d'avoir distingué les actes provenant de l'une ou l'autre de ces facultés, on a souvent été conduit à des appréciations exagérées de l'une d'elles. C'est pour les Rongeurs, que l'on a surtout pu attribuer à l'intelligence ou à un sentiment raisonné ce qui n'est que l'effet d'un instinct, sinon aveugle, tout au moins exclusif. D'après cela, il ne sera peut-être pas sans intérêt de publier les observations suivantes, faites sur un Rongeur, que de notre temps on voit rarement en captivité, bien que dans l'antiquité on ait su le multiplier pour la table des gastronomes romains.

Au commencement de l'année 1840, mon ami M. de Quatrefages reçut à Toulouse un Loir femelle déjà adulte, qui avait été trouvé engourdi près de Castres, dans la montagne Noire. Il le conserva quelque temps, et, d'après des différences qui le distinguaient du Loir commun, telles que sa taille plus petite, sa queue plus velue, etc., il voulut en faire l'objet d'un travail zoologique qu'il publiera sans doute plus tard. Mais comme ce Loir paraissait disposé à vivre en captivité, il le donna à ma fille, jeune enfant de dix à onze ans, qui, charmée de la gentillesse de ce petit animal, a pris plaisir à le nourrir pendant deux ans et demi.

Ce Loir, encore sauvage dans les premiers temps, mordait quelquefois quand on le prenait sans précaution; bientôt il s'accoutuma à être tenu dans les mains, tout en cherchant cependant à fuir, autant que ses moyens de locomotion pouvaient le lui permettre. Si on ne l'arrêtait pas, il grimpait lestement le long des bras pour arriver de proche en proche, ou en s'élan-

çant à quelque meuble, d'où il gagnait ensuite le sommet des rideaux, ou bien il continuait à courir pour trouver une cachette. Dans la suite, cet instinct se modifia durant le jour, et le portait seulement à chercher un gîte bien chaud entre les plis des habits de certaines personnes qu'il savait reconnaître : ainsi, tenu sur mes mains, il s'élançait à une distance d'un à deux mètres sur ma femme, et bien préférablement sur ma fille, qui lui donnaient souvent un asile dans une poche ou sous un châle; mais jamais il ne s'élançait pour venir sur moi ou sur toute autre personne. Cette préférence qu'il avait pour ma fille ne pouvait toutefois surmonter son instinct de fuite; car, excepté dans le cas où il s'élançait, autant peut-être pour fuir une personne que pour en chercher une autre, et quand dans sa cage il désirait recevoir ses alimens, jamais il ne se rapprochait volontairement de la main qui eût pu le prendre, lors même que cette main lui offrait quelque friandise, différant en cela des Cochons d'Inde, qui sont souvent disposés à venir quand on les appelle, et accourent pour prendre ce qu'on leur offre.

En même temps que des préférences, notre Loir avait aussi des antipathies, et il montrait tous les signes de la plus grande colère si une certaine domestique s'approchait de sa cage; il faisait entendre, alors seulement, une sorte de jurement analogue à celui des Chats en colère.

Quand il n'était pas sur les personnes qui s'occupaient de lui, le Loir restait dans une petite cage en fil de fer, garnie d'étoupes, où il dormait une grande partie du jour; il fallait l'en faire sortir de force, si on voulait le prendre dans les mains, et il y rentrait avec empressement si on le mettait près de la porte; mais s'il en était éloigné seulement de trois à quatre décimètres, il prenait sa course dans une toute autre direction, pour s'enfuir jusqu'à ce qu'il eût trouvé quelque cachette.

Pendant la nuit, au contraire, il ne cessait de s'agiter et de faire des efforts pour s'échapper, en ouvrant la porte de sa cage, ou en écartant les barreaux, et quand par hasard il y réussissait, il courait de différens côtés, laissant çà et là des traces qui servaient à le faire reprendre, et allait s'endormir dans quelque endroit où il croyait être bien caché. Pendant l'été, il allait or-

dinairement se cacher dans la manche de quelque vêtement suspendu à un porte-manteau et appartenant aux personnes qu'il connaissait ; mais en hiver, il était poussé par une nécessité plus impérieuse, il lui fallait se livrer à son sommeil hibernal ; et pour cela, chose singulière ! il s'éloignait le plus possible des chambres chaudes, dans lesquelles la température n'eût point permis un engourdissement complet, et il allait se cacher dans l'endroit le plus froid de l'appartement. Une fois, il crut avoir trouvé un gîte convenable dans une coiffure de laine déposée sur une cheminée de marbre, sans feu ; mais la température glaciale du marbre ne tarda pas à refroidir trop brusquement et si complétement le pauvre petit animal, qu'on eut beaucoup de peine ensuite pour le rappeler à la vie. Une autre fois, après huit jours de recherches, on le trouva derrière les livres d'une bibliothèque, blotti dans un petit nid qu'il s'était fait en rongeant des brochures trop rapprochées du fond. Il y était bien complétement engourdi et froid ; mais, avec des précautions, on put l'éveiller et lui rendre toute son activité.

Quand une fois, dans ses courses nocturnes, il s'était choisi un gîte, il y retournait à la première occasion, à moins que les objets n'eussent été dérangés dans l'intervalle. C'est ainsi qu'on était à-peu-près sûr de le retrouver quand il s'était échappé.

Cet instinct qui le portait incessamment à chercher un gîte pour son sommeil hibernal, était aussi puissant que celui qui pousse les oiseaux à leurs migrations, puisqu'il lui faisait préférer une retraite inconnue et glacée à une habitation chaude avec une nourriture abondante. Cet instinct produisait chez lui une excitation tout-à-fait incroyable. Pendant le premier hiver, il s'était fréquemment ensanglanté le museau en voulant forcer la porte ou les barreaux de sa cage, puis il s'était mis à manger successivement les dernières vertèbres de sa queue ; pendant le second hiver, au milieu d'un de ces paroxysmes d'irritation causés par le besoin de fuir, il mangea en partie les doigts de ses pieds postérieurs. Dans la suite, pour éviter les effets de cette surexcitation, on lui laissa chaque nuit la liberté de courir dans un cabinet assez vaste ; eh bien ! ayant remarqué la porte qui s'ouvrait chaque matin, il entreprit d'en ronger un des

angles pour se faire un passage, quoique cette porte fût en bois dur.

Les mouvemens de ce Loir étaient gauches et embarrassés quand il courait sur le plancher ou sur le sol; mais ces mouvemens étaient vifs et gracieux aussitôt qu'il se mettait à grimper, ce qu'il faisait très facilement le long des meubles et des boiseries, comme le long des étoffes, pourvu que ses ongles ne pussent pas s'y embarrasser comme dans la laine.

C'est pour le saut surtout qu'il déployait toute son agilité: quand il avait pris son point d'appui sur les mains ou sur quelque corps permettant à ses ongles de se fixer légèrement, il s'y cramponnait avec ses pieds postérieurs et se laissait pendre en se balançant pour se diriger sur les objets qu'il voulait atteindre, ou bien, ramassant tout son corps et calculant bien la distance, il s'élançait comme un trait et traversait un espace d'un à deux mètres avec ses membres étendus et sa belle queue épanouie à la manière des Polatouches.

Il mangeait en tenant et retournant ses alimens entre ses mains antérieures. Pendant la première année, il fut nourri de fruits et de pain couvert de gelée de groseilles; souvent aussi on lui donnait du sucre qu'il léchait jusqu'à le creuser en forme de petite capsule, abandonnant ensuite le reste, plutôt que de s'exposer à fatiguer ses molaires en le croquant. Pour ses incisives, il prenait moins de précautions, comme s'il eût su qu'elles ne peuvent finir; plusieurs fois la pointe en fut cassée sans qu'il en résultât de déformation, une fois que, par leur croissance continue, elles avaient atteint leur niveau primitif.

Sa nourriture fut variée à plusieurs reprises; il vécut longtemps de pain trempé dans du lait sucré pendant la seconde année. C'est alors qu'après lui avoir vu boire avidement du lait, on songea à lui présenter de l'eau à boire, et, depuis lors, il en buvait tous les jours en lappant. Souvent aussi on lui donna du vin sucré, dont il était très avide; il préférait même toujours le sucre imbibé de vin, au sucre sec. Jamais il ne voulut manger de viande ni d'insectes, tandis qu'un Lérot tenu en captivité de la même manière s'était accoutumé à vivre de chair crue.

Pour entretenir la propreté dans sa cage, notre Loir a tou-

jours eu le plus grand soin d'expulser au dehors ses ordures, et de se porter pour cela au même endroit de son habitation, dont l'étoupe avait rarement besoin d'être changée.

En outre du cri de colère, de cette sorte de jurement dont nous avons parlé, notre Loir, contrairement au proverbe fondé sur le prétendu mutisme de son espèce, faisait quelquefois entendre pendant son sommeil, quand il était agité par des rêves, plusieurs cris différens : c'était tantôt un petit cri aigu, tantôt un gémissement ou un grognement plus sourd. Sa vue, comme celle des animaux nocturnes, paraissait peu distincte, et c'était bien plutôt par l'odorat qu'il était guidé, quand il s'élançait sur les personnes qu'il affectionnait, ou quand à leur approche il se dressait dans sa cage pour demander le petit morceau de sucre qu'il avait l'habitude de recevoir. Cependant on l'a vu se diriger avec précision pour sauter sur des meubles qu'il n'avait pu flairer encore.

Il mourut par accident à la fin d'août 1842, parce que, en raison de la mutilation qu'il avait lui-même fait subir à ses mains postérieures, il ne pouvait plus se cramponner aussi solidement, et qu'il se laissa tomber dans un vase plein d'eau : ses molaires étaient déjà presque totalement usées; il en manquait plusieurs, et les autres n'étaient retenues que par de très petites racines dans l'alvéole presque comblée.

Observationes *de primâ insectorum genesi adjectâ articulatorum evolutionis cum vertebratorum comparatione,*

Auctore Alberto Kölliker. (1)

Observationes de prima insectorum genesi.

I. *Chironomus zonatus* Schrank.

§ 1. Chironomi zonati ova naturæ studiosis jam diù nota, sed perperam pro plantis habita sunt. Nomen, quo à botanicis

(1) Thèse inaugurale soutenue à Zurich.

vocantur, *Glœonema* Agardh (1) imposuit, eaque algis et quidem Diatomaceis adnumeravit. Qui post eum de hâc re verba fecerunt, plurimi ejus auctoritatem secuti sunt, sic Greville, Leiblein et alii, unicus Kützing (2) Desmidiaceis inclusis ea adscripsit. Primi meliorem habuerunt rerum scientiam Shuttleworth (ut per litteras me docuit) et Berkeley (3), quum larvas in ovorum membranis inclusas atque erumpentes deprehenderint. Ego et omnem larvarum in ovis evolutionem observavi, et pupam cum imagine ex iis eduxi, quare pro certo affirmare possum, fila illa, *Glœonema* dicta, nil aliud esse quam ova Chironomorum.

§ 2. Hæc ova sunt uti Agardh de Glœonemate dicit, corpuscula cymbiformia, vel elliptica, membranacea, plerumque in formam fili dense seriata, filo mucoso, elastico inclusa. Hocce filum est tubulus tener, plantis in aquis natantibus inhærens 2—5″ longus, 0,05—0,01‴ latus, parietibus 0,004—0,005‴ crassis. Color ejus sordidè albidus, demum luteus, ac postremo griseus fit. Corpuscula cymbiformia vel ovula in fronte et à tergo conspecta elliptica, à lateribus obiter reniformia sunt, parte, quæ posteà ut antica sese manifestabit constanter crassiore. E duobus velamentis et contento sunt composita. Hoc sive vitellus colorem habet albo-luteum, et granulis minimis usque ad magnitudinem 0,001″ ac guttulis oleosis constat. Membrana vitellina ob magnam tenuitatem tum præcipuè visui se præbet, quum endosmosi paululum aquæ in ovum penetrat. In ovis embryones jàm continentibus rariùs eam offendi. Membrana ovi externa sive chorion pellucida est et lævis, tenuis sed firma. Ovula solitaria vel duplici serie in tubo mucoso sita plerumque convexas sibi convertunt facies. Eorum longitudo est 0,1—0,15‴, latitudo faciem inter et dorsum 0,037‴, inter latera 0,046—0,049‴. Vesiculam et maculam germinativam postquàm parta erant, nunquàm in eis reperi, in ovulis ovario inclusis contra semper aderant. Membrana externa in utero induuntur ovula, et dùm

(1) *Systema Algarum*, p. 16. — *Conspectus criticus Diatomacearum*, p. 31.

(2) *Synopsis Diatomearum*, p. 84.

(3) *Annals of natural history*, vol. VII, n° 46, p. 449.

seriatim vaginam transeunt, muco copiosa circumdantur; qui simulatque aquam tetigit, paululùm durescit, et tubulum illum singularem constituit.

§ 3. Disseptionem illam vitelli, Zoophytis Molluscis, Entozois propriam in Chironomi et aliorum insectorum ovis frustra quæsivi, fieri tamen posset, ut nunquàm primâ evolutionis stadiâ scrutatus essem, quum feminam in partu ipso deprehendere mihi non licuisset. At alii quoque in articulatis vitelli disseptionem qualemcunque nunquàm viderunt, sic Herold in Insectis et Arachnidis, Rathke, animalium evolutionis scrutator, felicissimus in Crustaceis permultis. Attamen in Crangonis maculosi et Palæmonis adspersi (1) vitello aliquid disseptioni simile offendit. Filippi (2) quoque se eam in Clepsines ovis observasse affirmat. Rem tamen non extrà omne dubium posuisse mihi videtur; quum disseptionem ita incipere dicat, ut vitellus in sex lobulos septimum medium circumdantes sese dividat (3). Ego in Chironomo quoque rariùs vitellum in globulos subrotundos et variæ magnitudinis partitum inveni, sed rem minoris momenti æstimo, quum adspectum à vera disseptione longè diversum præbuerit. Quum tamen vitelli disseptio in vertebratis et cæteris evertebratis omnibus occurrat, haud dubiè in articulatis quoque ut primum evolutionis vestigium reperietur.

§ 4. Chironomi tricincti, quam primam vidi, ovorum evolutio ita fit. Vitellus ad axes suos à membrana, quâ hactenus arcte cingebatur, vitellina paulum recedit, et simplici cellularum strato sese obtegit, quod mox et omnem obducit vitellum. Hæ cellulæ pellucidæ sunt, rotundæ, 0,001''' latæ, et omnes nucleum continent parvum. Sensim augentur, ità ut duplici, tum triplici serie vitellum circumdent, eodemque tempore minores fiunt, ac postremo tam parvæ redduntur, ut nec nuclei, nec cellulæ ipsæ clare perspiciantur et omne stratum tum 0,008''' latum

(1) *Zur Morphologie oder Reiseberichte aus Taurien*, p. 82.

(2) *Lettere del dottore* de Filippi *al dottore* Rusconi, *sopra l'anatomia e lo Sviluppo delle Clepsine*, Pavia, 1839.

(3) Loco citato, p. 21 et sequent.

adspectum granulosum præbeat; manet tamen pellucidum et à vitello distinctissimum. De hujus strati quod *blastoderma* nominabo, primarum cellularum origine nil comperi, et omninò dubius sum, utrum vitelli granula earum nucleos constituant, an hi è vitelli humore oriantur. At contra de cellulis posthac nascentibus hæc observavi. Sunt cellulæ primordiales initio rotundæ, uno præditæ nucleolo, tum ellipticæ fiunt, et non rarò nuclei in iis deprehenduntur duo, postremò cellulæ binæ duplò minores exsistant. Hæc omnia, etsi nunquàm cellulas in aliis inclusas offendi, me ad sententiam adducunt, posteriores a prioribus gigni, ita ut semper binæ in unaquaque cellulâ matre oriantur.

§ 5. Nunc blastoderma, quod vitellum circumcirca obduxerat, dirumpit, et tam arcte sese contrahit, ut vitellum fasciæ instar secundùm ejus longitudinem obvelet, ita tamen ut ejus fines vitelli parte sejunctæ sese non tangant. Hanc fasciam *partem primitivam* (*Primitivstreifen* v. Baer; *Urtheil* Rathke) appello, quum primum embryonis vestigium sit: est enim omnis fasciei abdominalis medium, ejusque fines caput et cauda sunt. Vitellus unà cum hac blastodermatis mutatione superficiem denuo petit, et nunc loco arcus formam imitante membranam tangit vitellinam. Partis primitivæ fines plerùmque siti sunt in ovorum facie concava, quam in posterum dorsalem dicam, quia evolutione progrediente embryonis dorsum ibidem nascitur, et quidem finis anterior axi anteriori proximus, posterior quartam ovi longitudinis partem distans.

§ 6. Si aliorum de articulatorum prima origine observationes cum meis hic relatis confero, nonnulla satis congruentia reperio. Sic minime dubito, quin substantia illa granulosa, colliquamen tum dicta, ab Herold in Epeiræ ovo inventa, meo blastodermati, et cambium ejus parti primitivæ analoga sint, quum illam omnem fere vitellum circumdare et postea ad hoc sese contrahere dicat, quod mox in araneæ abdomen mutari incipit. Quemadmodum contra in Musca vomitoria (1) ratio se habeat.

(1) Herold, *de Generatione insectorum*, fasc. I, II.

extricare non potui, quum prima genesis non satis diligenter sit descripta, attamen ab illa Chironomi non multum differe opinor. Rathke in *Astaco fluviatili* (1) similem vitellum totum obducentem animadvertit substantiam, quæ ad partem primitivam contracta embryonis abdomen facta est. Idem in Crangone et Palæmone (2) in Amphipodis (3) (Amphithoe, Gammarus, Amathia, Hyale) et Asello aquatico (4) blastoderma non omnem vitellum vestiens, atque in partem primitivam transiens invenit. Easdem rationes in Onisco asello (5) offendit, blastodermatis vero fines non vidit. In Bopyro demum, Idothea, Ligia, Janira (6), quorum evolutionem primam non tam accurate exquirere potuit, rationes similes fortasse adsunt, ac in Insectis inveni. Cætera articulata, quorum ortum bene novimus, ab hic commemoratis eo differunt, ut blastoderma non habeant, et eorum evolutio à partis primitivæ formatione incipiat, sic Lernæopoda, Dichelestium, Daphnia, Lyncæus, Cyclops à Rathke (7), Hirudo à Weber (8), Clepsine à Filippi (9), Apus à Zaddach (10) scrutata.

§ 7. Ad Chironomi evolutionem revertor. Quousque ulterior ejus decursus melius patefiet, operam dabo, ut characteres eam inprimis signantes breviter exponam. Pars primitiva, quam tæniæ similem vitelli ventrem et tergum fere omne obtegere vidimus, mox uti verum embryonis abdomen palam fit, quia ab ea membra tam capitis tum corporis progerminant, ut corporis embryonalis latera enascuntur, quæ postquam toto supercreverunt vitello, in dorso sibi coalescunt. Eodem tempore

(1) Rathke, *Entwickelung des Flusskrebses*, p. 9 et sequent.

(2) *Zur morphologie*, p. 83.

(3) L. cit., p. 72 et sequent.

(4) *Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte*, I, p. 5 et suiv.

(5) L. cit., fasc. II, p. 72.

(6) *Zur Morphologie*, p. 42, 56, 64, 69.

(7) *Zur Morphologie*, p. 35 et suiv., et *Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte*, p. 87 et suiv.

(8) Meckel's, *Archiv.*, 1828, p. 366 et suiv.

(9) L. cit.

(10) *De Apode cancriformi*, Bonna, 1841.

simul pars primitiva magis magisque sese porrigit, donec novissimè embryo rectus in velamentis suis jaceat, ejusque caput et cauda, antea propinqua, ad ovi axes loca opposita teneant.

§ 8. In capite latera mature formantur et inter se concrescunt, multo ante partis primitivæ extensionem, quo fit, ut tempore quodam annuli capitis tergum et ultima cauda arcte vicina sunt. Una cum hac capitis formatione vitellus à parte abdominali dorsalem versus evanescit, sive quod ad latera et tergum formanda eo utatur, sive quod capitis intestina ex eo evadant. Capitis membra hac nascuntur ratione. Antequam annuli primi latera dorsum versus multum progressa sint, in parte capitis abdominali sulcus exsistit, qui profundiora petens, locum designat, ubi os fiet. Eminentiæ quæ ab antica et postica parte eum includunt labium superius et inferius sunt, quorum illud uti majus natu, sic primum faciem præbet acute expressam. Brevi postea prominentiæ aliæ sex à lateribus exeunt: mandibulæ primum, tum antennæ, postremo eminentiæ maxillares, quarum hæ et illæ magnitudine secundas mox excellunt. Eodem tempore corporis articuli sulcis transversis à capite posteriora versus procedentibus in parte primitiva notantur, ita tamen, ut primi formentur, antequam mandibulæ et antennæ sint ortæ, et omnibus articulis jam genitis eminentiæ maxillares nondum adsint. Quando primum corporis articulatio expressa cerni potest, primus ad octavum usque articulum in parte abdominali, nonus ad tertium decimum in ovi dorso siti sunt.

§ 9. Tractus intestinalis et intestinorum œsophagus, quantum videre licet primus formatur. Membris ad manducandum jam ortis, priusquam pars primitiva sese extenderit, manifestus fit uti canalis, qui ab ore retrorsum primum arcuatus mox rectus decurrit, ac vitello proximus desinit. Quum tum temporis vitelli nullum ferè vestigium in capite manserit, propter partium omnium pelluciditatem ejus ortus non tam accuratè cernitur, et plerumque nonnisi, cùm formatus est, animadvertitur, tamen in antica parte primum nasci mihi visus est. Ventriculi originem accuratiùs observavi. Vitelli, qui hucusque, si cum, qui capite

includitur, excipiam, quo ad colorem et densitatem immutatus manserat. in toto tractu parti primitivæ annexo lacinia satis angusta pellucidior et clarior fit eodem tempore, quo adhuc articuli tres vel quatuor in parte dorsali jacent. Tum paulo ante corpus omnino porrectum hujus laciniæ pars vitello opaco proxima clara prorsus et pellucida fit, quæ tænia nihil aliud est, quam ventriculi paries abdominalis. Reliqua lacinia usque ad perfectam embryonis evolutionem persistit, et haud dubiè trachearum parti et glandulis urinalibus formandis inservit. Capitis membris, ex quo orta sunt, hæc evenit mutatio. Labrum idem fere perstitit, labium contra angustius et paulo longius factum est. Pari modo antennæ et eminentiæ maxillares proceriores, hæ labrum superant, illæ mandibulas prope æquant. Istæ longiores quoque et anteriora versus leniter constrictæ deprehenduntur, ita ut tanquam e duabus partibus, majore et minore, compositæ appareant. — Nunc quoque pedum anteriorum prima vestigia cernuntur. Nascuntur enim è partis primativæ articulo secundo uti eminentiæ latiusculæ, à lateribus conspectæ satis angustæ.

§ 10. Una cum partis primitivæ extensione vitellus in dorso quoque ad superficiem emersit, ita ut illa planè porrecta à capitis tergo usque ad ultimum articulum denuo nudus jaceat. Embryo nunc similis est navi ad puppim solum constratæ, vitellus mercibus parti apertæ impositis, quum capite excepto dorsum nondum formatum sit, corporis latera tamen adsint. Quæ post partis primitivæ perfectam extensionem sequuntur mutationes hæ sunt.

Embryonis parietes magis magisque formantur, ita ut non solum latera abdomini, sed etiam dorso adjacentia cerni possint. Nunc quoque demum ventriculi latera medio in vitello apparent, quæ quamvis haud dubiè paulo prius una cum corporis parietibus nascantur, majore vitelli copia abscondita erant. Cernantur etiam intestina tenuia et rectum canaliculum brevem referentia. Anus in medio inter dorsum et abdomen inter eminentias duas majores ex ultimi articuli abdomine, et duas minores ex ejus parte dorsali ortas situs est. Hæ canaliculi respirationi inser-

vientes, illæ propedes ultimi fiunt. — In parte embryonis anteriore hæc sunt mutata. Membra omnia angustiora et graciliora deprehenduntur, inprimis antenna nunc medio leniter constricta et mandibulæ, quorum pars anterior uncini formam sumpsit; ambo labrum ferè æquant. Labrum e rotundo triangulare factum est. Annuli secundi prominentiæ, e quibus propedes formantur, faciem acutius expressam habent, quum superficies earum leniter excavata et anguli exteriores in altum porrecti sint; medium ubi sibi adjacent, in cristam haud nimis altam surrexit. Jam primum oculi cernuntur, uti maculæ longiusculæ, pallide luteæ, quæ in lateribus ad basin antennarum sitæ sunt.

§ 11. Nunc embryonis cavum abdominis adhuc apertum parietibus corporis lateralibus vitello magis magisque supercrescentibus et postremo coalescentibus omnino clauditur. Utrum tergum antice primùm coalescat, an postice, nondum certè compertum habeo, hoc tamen vero proximum esse opinor, quum plus semel embryones nactus sim, quorum annuli ultimi et penultimi dorsum finitum erat, aliorum nondum distinguebatur. Eodem tempore ac corpus ventriculus sese operit, membranis ejus medio in vitello dorsum versus concrescentibus. Hic quoque tractus intestinalis pars antica præter œsophagum ultima e semi-canali in canalis formam mutari videtur, quum ventriculo nondum clauso, intestinum tenue et rectum, quantum animadvertere licuit, omnino finita essent. Id quidem certum est, anum ante ventriculi perfectam evolutionem jam adesse. Sic in Decapodis quoque anus cum recto et intestinum longè ante ventriculum formantur. — Stomachus ab elliptico et longo, ut antea fuerat, ovato-rotundus et brevior factus est, sed à latere conspectus etiamnunc ellipsi similis; œsophagus idem mansit, intestinum tenue contra et rectum, inter quæ nullus cernitur limes, longiora inveniuntur. Vitelli, quo ventriculus omnino est impletus, ne vestigium quidem continent, sed eorum membranæ arcte sibi adjacentes oriuntur. — Glandulæ salivales nunc primum conspiciuntur, ut maculæ duæ pellucidæ, elliptico-rotundæ, ad œsophagi, ubi in ventriculum ostium habet, latera dorsalia sitæ. Eo tempore nihil alio constant, nisi

cellularum acervo, quarum unaquæque nucleo et nucleolo distinctissimis prædita est. Vasa bilifera vel urinifera quamvis in larvis nunc ipsum exclusis adsint, in embryonibus nunquam vidi, tamen è laciniæ illæ (§ 9) appendicibus posticis duabus, quas in omnibus ferè embryonibus animadverti, ea oriri opinor. Dum intestinorum et embryonis dorsi evolutio hoc modo progreditur, vitellus, eo qui ventriculo inest excepto, sensim rarefit, quum illis omnibus formandis inserviat. Dorsum inter et ventriculum mox omnino evanescit, ad latera corporis dorsalia autem longius persistit, primum tæniarum duarum formam imitans, denique in acervulos viginti duos discretiùs juxtà ventriculum et intestinum annulum secundum ad duodecimum implens. Lacinia simul suprà memorata ferè omnino clara et inconspicua facta est.

§ 12. Vitellus in cæteris articulatis quo ad evolutionem hactenus cognitis non easdem ad intestina gignanda agit partes, atque in Chironomo. In illis post partis primitivæ formationem membrana propria, stratum mucosum (*Schleimblatt*) dicta involvitur, quod in Phyllopodis (Apus), Lophyropodis (Daphnia, Cyclops, Lynceus), Parasitis (Lernæopoda, Dichelestium), Dipteris (Musca) et Orthopteris (Blatta) (1), ipsa intestina fit, in Annulatis (Hirudo, Clepsine) et Arachnidis (Scorpio) intestina et pluribus locis sese constringens eorum appendices format. In Isopodis (Idothea, Janira, Oniscus, Asellus) et Amphipodis (Amphithoe, Gammarus, Hyale, Amathia) stratum mucosum in tractem intestinalem et jecora (corpora adiposa dicta) ex eo enascentibus transit, in Decapodis denique in intestina omnia, saccum vitellinum proprium postremo evanescentem atque in hepar commutatur. In Chironomo contra vitellus nulla membrana propria plus minusve intestinis formandis inservante cingitur, sed partim ipse ad stratum serosum fabricandum consumitur, partim ventriculum atque haud dubiè œsophagum cum recto et intestino tenui in medio suo gignit, partim in corporis cavo et stomacho, usquedum embryo erumpat, inclusum

(1) Rathke, *Meckel's Archiv.*, t. VI, p. 375 et suiv.

manet. Res quoque illa memoratu digna, quemadmodum ventriculi paries abdominalis primum, latera denique, postremo dorsum nascatur, in aliis articulatis nondum est observata, solo Astaco fluviatili excepto, cujus stomachum Rathke pari modo e semicanali in canalum mutari vidit.

§ 13. Reliquum est, ut quam formam partes exteriores ultimo vita embryonalis stadio sumpserint, exponam. Antennarum apices, mandibularum uncinos longiores et angustiores, labrum immutatum, labii verò apicem acutiorem inveni. Ex eminentia maxillari ad longitudinem bipartita vera maxilla et palpus maxillaris evaserunt. Oculi ab elliptica in formam semilunarem transierunt, denique cruribus magis magisque coalescentibus cordiformes ac postremo orbiculati deprehenduntur, non eundem interea servarunt colorem, sed e luteo aurei, tum rosei, denique spadices facti sunt. Ad eorum anteriora et exteriora, quando jam semi-lunares et rosei sunt, alii duo triplo minores, rotundi fusci conspiciuntur, qui haud raro e maculis duabus mox concrescentibus oriuntur. Propedes anteriores longiores multoque angustiores facti sunt; anguli eorum externi et crista media acutissima deprehenduntur planta magis est concava, jamque ejus uncinuli et lineolæ breves cernuntur. Pari modo pedes spurii posteriores et cum uncinulis formatis et longiores inveniuntur. Canaliculi respirationi inservientes non mutati sunt, nisi quod in longitudinem creverint. Ex annuli ultimi dorso eminentiæ aliæ duæ originem duxerunt, setam longam abdomen versus curvatam emittentes.

§ 14. Nunc primum in embryone motus perspiciuntur. Vasis dorsalis, cujus origo omnino mihi latuit, contractionum sexaginta plerumque in horâ numeravi, non raro autem per aliquot tempus sistebant, tumque decem ad viginti earum eodem temporis spatio fuêre. Sæpius quoque motus, quasi embryo manducaret et œsophagi motum peristalticum deprehendi. Propedum uncinuli porrigebantur et retrahebantur et totum corpus varie flectebatur. Quando deinde embryo tempore quo excludatur, proximus est, magis adhuc in longitudinem crescens ob ovi

membranarum angustias spiraliter se contorquet, dum ex iis erumpens extendere et per aquas libere natare ei datum sit.

§ 15. Restat, ut de larvâ jam exclusâ pauca addam. Totum corpus pilis brevibus et raris obsitum est, insuper cujusque annuli latera setam longiorem emittunt, quæ primum simplex mox in plures pilos sese scindit. Pari modo ex ultimi annuli setis nunc retro exstantibus sex fiunt setulæ. Corporis paries abdominalis et dorsalis, qui antea omnino simplices videbantur, nunc e duabus partibus compositi cernuntur. Stratum serosum enim a quo formantur, in partem externam tenuem crassamque internam sese divisit. Illa in cutem cum epidermide abiit et cum corporis laterum tegmentis continuatur, hæc jam ab initio in tumores undecim arcte sibi vicinos scissa est, qui in annulo secundo ad duodecimum usque situm habent. Abdominales dorsalibus multo sunt crassiores, a latere inspecti primi rotundam, cæteri ellipticam, a facie hi rotundam, illi transverse ellipticam habent formam. Dorsales a facie ovato-rotundi, a latere elliptici reperiuntur. Tumores isti omnes in musculos abdominis ac dorsi longitudinales mutantur, uti e larvarum natu majorum perscrutatione comperi. — Mandibularum denticuli et pedum uncinuli formati sunt. — Tractus intestinalis ex œsophago, proventriculo admodum brevi, ventriculo longo, medio sæpe leniter constricto et ilio a recto nondum separato constat. Cellularum acervus, e quo glandulæ formantur salivales, longius usque in tertium annulum sese extendit; ductum excretorium non vidi. Vasa urinifera sunt canaliculi quatuor admodum graciles, membranis tenuissimis, qui in ilium, ubi ventriculo proximum est, ostia habent; quæ de eorum genesi comperi hæc sunt. E larvarum recens natorum corpore deprompta fines eorum e simplici cellularum serie compositi conspiciuntur, quarum unaquæque 0,002‴ lata nucleum continet distinctissimum, si paulo ulterius progrederis, cellularum membranæ, ubi sibi adjacent, minus distinctæ cernuntur, nuclei tamen adsunt; postremo intergerminorum ac nucleorum vestigia tantum in canaliculo animadvertuntur. Inde vasa urinifera non ex intestino enasci in Chironomo quemadmodum Decapodorum, Isopodorum et Am-

phipodorum hepar, sed sui juris oriri patet, uti cellularum series, quarum membranæ sibi appositæ postea solvuntur sicque canaliculum formant. Vas dorsale nunc optime conspicitur ut canalis pellucidus in annuli tertii usque ad undecimi dorsum situs. Nonnunquam et trachearum trunci duo in conspectum veniunt. Vitelli, quod superest, partim ventriculum implet, partim in acervulos discretus in abdomine secundum intestinorum tractum corpori adiposi similis locum tenet; in larvis natu majoribus ejus ne ullum quidem vestigium reperi. Systematis nervorum in embryone atque in larvâ nunc exclusâ et originem et situm frustra quæsivi. In larvis majoribus contra haud difficulter eruere potui, ganglionum abdominalium catenam musculos abdominis longitudinales et cutem tenere locum.

II. *Chironomus?*

§ 16. Alterius species, cujus nomen me fugit, evolutionem illi Chironomi tricincti omnino similem offendi. Majoris momenti hoc afferam, in ovis singulis embryonum metamorphoses omnes septembri mense diebus quatuor vel quinque absolutas esse, glandularum deinde salivalium et urinalium atque musculorum longitudinalium originem eandem ac supra enarratam me reperisse. — Ovo non paulo a supra descriptis sunt diversa, quum muco elastico, plantis aquaticis inhærente, globi formam referente, 2—3''' lato circumdentur; ovula ipsa, quorum axes globi radiis paralleli sunt, graciliora, 0,2''' longa, 0,04'' lata, cæterum simillima inveni, atque in uno globulo ad centum et ultra reperi. Jam ab initio ova ista et plantam Desmidiaceis inclusis (1) adnumeratam, Echinella Acharii dictam unum et idem esse suspicatus sum; nunc vero quum Shuttleworth, harum rerum peritissimus, litteris benigniter ad me missis eandem sententiam protulerit, rem pro certa atque explorata habeo. Forsitan et alia Desmidiacearum inclusarum genera postero tempore ut ova agnoscentur. — Hujus speciei larvæ corpus habent omnibus partibus gracilius; duobus oculis solum et ad

(1) Kützing, *Synopsis Diatomearum*, p. 83, et Pl. VI, fig. 101.

labri marginem anteriorem appendicibus quatuor palpiformibus præditæ sunt.

III. *Simulia canescens* Br. (1)

§ 17. Quum hujus Dipteræ evolutio pari fere modo ut Chironomorum fiat, brevi tantum ejus in conspectu ponendæ mihi in animo est. Ova crassiora et breviora sunt, ac semper in parte sua angustiore embryonis caput gignunt. E velamentis tribus constant. Membrana vitellina intima tenuis vitellum luteo-albidum, variæ magnitudinis granulis et olei guttulis compositum, arcte includit, secunda sive chorion priori in omni parte opposita coloris est lutei, postea fuscescentis, pellucida tamen; tertia est velamentum mucosum, tenue, pyriforme, cujus pediculi ope rebus quibuslicet in aqua versantibus ova sunt affixa.

§ 18. Blastodermatis atque partis primitivæ origo et forma eadem est atque in Chironomo; id tamen diversum inveni, quod evolutione progrediente hujus pars postica, quæ caudæ latus abdominale fit, antequam omnino eodem modo ut in Chironomo sese extendit, acutior et angustior facta in vitellum sese immittit, donec uncini admodum curvati formam ceperit, tum magis magisque sese revolvit, usque dum priorem rursus adepta sit formam. Annulorum corporis, capitis membrorum originem taceo, id tamen non omittam me antennas in embryonibus non deprehendisse, earumque loco branchias solum observasse, qui mox mandibulas prius ortas et postremo labrum longitudine æquant. Hoc e rotundo rhomboideum, labium e subquadrato rotundum et sub finem triangulare fit; mandibularum apex in embryone satis obtusus manet, eminentia maxillaris labium multo supercrescit et denique in palpum et maxil-

(1) Speciem novam, cui diligens noster naturæ rerum inquisitor turicensis Bremi nomen imposuit, brevi hic describam: *Simulia canescens* Br. Cinerea; thorace pallide cinereo lineis tribus nigricantibus, abdomine nigro in lateribus canescente, annulo ultimo cano, femoribus nigro-cinereis, in apice flavis, tibiis flavis in apice nigris, tarsorum articulo primo flavicante, in apice nigro, cæteris nigris, halteribus albidis. Longitudo 1'''.

lam scinditur. Pes spurius unicus, quo Simulia prædita est, ex eminentiis duabus mox in unam confluentibus enascitur et postremo cylindri breviusculi formam refert. In hoc Insecto quoque parietes corporis laterales post abdominalem oriuntur et tandem in dorso coalescunt.

§ 19. Vitelli in embryone gignendo eadem est pars atque in Chironomo. Nulla includitur membrana, sed in partem externam atque internam se dividit. Illa gradatim in embryonis dorsum et partes ibi sitas ut musculos, vas dorsale atque in laciniam illam parti primitivæ annexam (§ 9), tempore quodam antice et postice trilobatam abit; ex hac intestinum et quod continet evadit. Oris et œsophagi originem transmitto, de ventriculo et proventriculo autem dicam, hos quoque ab abdomine dorsum versus crescere. Glandularum salivalium et urinalium ortum non vidi, oculorum contra binos ellipticos, luteos primum, deinde fuscos, deprehendi. — In embryonibus, quos maximos natu perscrutari mihi contigit, corpus porrectum et parietis dorsalis postice particulam finitam, at contra de ventriculi latere dorsali et recto cum ano ne ullum quidem reperi vestigium. Lacinia abdominalis pallidior facta erat, lobus anticus medius evanuit, laterales in annulo secundo et tertio forcipis instar mutati erant.

§ 20. Reliquum est, ut larvam recens natam describam, quod majoris est momenti, quum ultimam embryonis evolutionem non repererim. Larva crassiuscula est, cylindrica, lævis, capite et parte postica admodum magnis. Corporis paries abdominalis dorsali multo crassior invenitur, id quod ut in Chironomo musculorum longitudinalium descrimine efficitur. Horum origo eadem est quæ in Chironomis, tumorum illorum tamen hic decem tantum inveni. Pes spurius unicus annuli secundi eminentiam longiusculam apice uncinulorum corona cinctam refert. In ultimi annuli extremitate porus grandis conspicitur qui marginibus crassis, serrulatis corpori affigendo inservit. Paulo anterius in dorso anus situs est cum appendicibus tribus cylindricis, respirationi forsan destinatis. Antennæ graciles branchiarum radios rarius explicatos vidi; mandibulæ denticulos duos et pilorum

brevium fasciculum, maxillæ et palpi maxillares cylindrici margine antico pilorum seriem habent. Labrum et labium priorem servarunt formam, præterquam quod hocce dentibus brevibus antice est instructum. Tractus intestinalis ex œsophago, proventriculo globoso, ventriculo cylindrico, ilio semel circumvoluto et recto constat. Vasis dorsalis contractiones optime conspiciuntur, harum octoginta horæ sexagesima parte numeravi. In cavi abdominalis parte media et postica glandulæ duæ magnæ cylindricæ cernuntur, quarum ductus excretorius sub ventriculo proventriculum versus mihi decurrere visus est, quare haud dubie pro glandulis salivalibus sunt habendæ.

Vitelli quod reliquum est partim ventriculum et proventriculum, partim in acervulos dispersus abdominis cavum implet; lacinia abdominalis non amplius cernitur. Ex his relatis, stadium Simuliæ evolutionis in ovo ultimum iisdem omnino ac Chironomi legibus procedere colligo.

IV. *Donacia crassipes?* (1).

§ 21. Quanquam meæ de hoc insecto observationes satis sint mancæ, eas palam facere non hæsito, quum Coleopterorum evolutio omnino adhuc incognita sit. — Omnia Tigurini lacus Nympheæ albæ folia foraminibus aerosis rotundis vel ellipticis, diametro 1—2''' metientibus pertusa offendi. Folio inverso sub quovis foramine Donaciæ ova simplici, vel duplici plerumque, annulo circum circumposita inveni. Quodvis e vitello luteoviridi, membrana vitellina tenui et chorione crasso, subpellucido constat, et velamento mucoso tenaci involutum est, quod cum adjacentibus arcte sit oppositum, quadrati longiusculi formam assumit. Ova elliptica sunt ad axes obtusa, 0,45''' longa, 0,01''' lata. Ex his Donaciæ feminam ut ova in aquam sibi ipsi inimicam ponat, mandibulis folia pertundere, eaque averso capite folii laminæ inferiori affigere opinor.

(1) Coleopteri larvæ, quarum evolutionem hic describo, ex cl. prof. O. Heer sententia ad Donaciæ genus et quidem crassipedem ad lacus Tigurini littora frequentissimam pertinent.

§ 22. Prima ovi evolutio blastodermatis omne vitellum obtegentis formatione manifesta fit, quod ex angusto latius evadit; utrum autem ad ovi axes primum incipiat et cellulis nucleatis constet ut in Dipteris, necne, ob opaciores ovi membranas dijudicare non potui. Tum dirumpit, arctiusque sese contrahit, et tæniæ latiusculæ instar vitellum ad longitudinem circumdat. Hæc embryonis pars primitiva a capite ad caudam usque abdominis medium referens evolutione procedente modo a me jam sæpius explicato magis sese extendit, donec omnino porrecta sit. Una cum hac mutatione antennæ, mandibulæ cum eminentiis maxillaribus et pedes sex ex ejus lateribus oriuntur, illæ antica magis, hæc postica spectantia. Eodem tempore corporis annuli a primo ad tertium decimum usque patefiunt, atque in annulo primo sulco satis alto labrum a labio divisum cernitur. Vitellus interim, quo magis embryonis abdomen sese extendit, eo magis denuo superficiem petivit.

§ 23. Quando denique embryonis abdomen rectum jacet, hæ eveniunt mutationes. Capitis dorsum pæne totum formatum est; labrum inter et labium os cernitur, antenna labrum superat, eminentia maxillaris labium fere æquat, hæ et maxilla angustiores ac longiores deprehenduntur. Pedes tres ex annuli secundi, tertii et quarti lateribus enati primum cylindrici et medio leniter constricti magis crescunt, atque e parte basali crassa et apice tereti constant. Parietes embryonis laterales jam orti sed nondum in annulos divisi spectantur, dorsum autem annuli secundi ad tertium decimum usque vitellus haud mutatus tenet, qui abdomen versus tantum in laciniam pellucidiorem abit. In capite fere omnino evanescit, ibidemque œsophagus conspicitur.

§ 24. Nullos præterea embryones inter hic descriptos et maturos vidi, quare ad hos transeo. His caput est a corpore distinctissimum, insertum, oculis quinque duplici positis serie, ita ut tres anteriora, posteriora duo teneant, antenna in basi magna articulos duos filiformes gerente, mandibulis cuneiformibus dente unico instructis, eminentia maxillari in

palpum et maxillam divisa, labio elongato, palpis suis prædito. Pedes a partis primitivæ lateribus orti, nunc omnino abdominali in facie siti sunt, quare partem primitivam ulterioribus evolutionis stadiis sese contrahere et lateris abdominalis medio respondere opinor. Eorum articuli quatuor distincte cernuntur; ultimus conicus et secundus cylindricus, hic seta, ille ungue præditi, tarso et tibiæ, tertius et quartus crassi femori et coxæ cum trochantere respondent. Caudæ annuli tres posteriores nunc abdomen versus curvati, ultimi et penultimi latera seta longa præditi atque ex tertii dorso tubuli duo cylindrici cum trachearum truncis communicantes enati sunt. Intestinorum tracheæ majores, ventriculus, œsophagus, glandulæ salivales et vasa urinifera per dorsum adhuc tenerum, non satis exacte, tamen, perspiciuntur, quare, ut ea in larvis jam exclusis viderim, describam. OEsophagus in annulo secundo ad ventriculum longum cylindricum sese dilatat, qui in nono intestino brevi, ilio et recto, continuatur. Glandulæ salivales permagnæ secundum et tertium annulum implentes in cardiam ostia habent, glandulæ urinales quatuor cylindricæ retro pylorum ex intestino nascuntur. Trunci trachearum maximi in abdominis latere siti sunt et ramulos multos ad intestina atque in caput mittunt; postice cum canalibus respirationis externis supra memoratis communicant, ibidemque trunco transverso inter se cohærent. Vitelli in larvis et embryonibus maturis vestigium nullum reperi.

§ 25. Ex his Donaciæ evolutionis fragmentis, quamquam multum adhuc in dubio relinquant, id tamen colligi potest, majoris momenti res, blastodermatis nempe, partis primativæ, membrorum et corporis parietum formationem eadem modo atque in Dipteris fieri. Quas vero partes vitellus ad intestina gignenda agat, magis dubium videtur. Quum vero laciniam abdominalem, ut in Chironomo et Simulia observaverim, ad sententiam adducor, etiam in Simulia ventriculum medio in vitello oriri, hujusque vero reliquam partem in abdomine sitam consumi antequam embryo ex ovo eruperit

V. *Articulatorum evolutio cum vertebratorum evolutione comparata.*

§ 26. Germanorum ingenio debet scientia, ut res et animales et inanimæ non amplius inter se disjunctæ et sui quæque juris habeantur, sed ut omnes una et eadem lege insita formatas esse patefactum sit. Hæ eorum rationes, qui vim divinam in natura quoque sitam esse censuerunt, jam fructus tulerunt optimos. Chaos quod illam amplectebatur, illustratum est, ac magis magisque evolvitur. Non amplius res leviores maximi momenti æstimabuntur, et discrimina gravissima mentem humanam fugient, sed rerum ipsarum naturam intimam præclara illa idea in lucem semper magis proferet.

§ 27. Si nostram animalium articulatorum scientiam contemplamur, facile intelligi potest, philosophiam naturalem recentioris ætatis hic quoque inquirendi vias omnino fere novas demonstrasse. Formis exterioribus describendis structuræque interiori scrutandæ operam omnem dederunt veteres, recentiores contra, in graviora incubuerunt, et organa inter se et omnia animalium genera comparare inceperunt. — Sic mandibulas, maxillas et reliqua capitis membra nihil aliud quam pedes mutatos esse docuit Savigny, Audouin insectorum dermatosceleton cum Crustaceorum comparavit; ad controversiam de systemate nervoso diuturnam sæpiusque ancipitem magnum momentum attulit J. Müller, Oken insectorum alas decapodum branchiis analogas esse decrevit, Rathke Astaci singula stadia embryonalia in cæteris crustaceis per totam manere vitam demonstravit. Multi alii præterea in his rebus sunt versati, quos ignorare nefas esset. Sed rem, quæ plurimum interfuisset, articulatorum structuræ omnis et evolutionis cum vertebratorum accurate contendendæ paucissimi adierunt. Omnes naturæ inquisitores in eo consentiebant articulatorum corporis partem pedes, maxillas, membraque cætera gerentem abdomen, alteram esse dorsum, quia uti in plurimis vertebratis hæc solem, terram illa spectabant. Primi, qui aliter sentierunt fuere Rathke et Geoffroy Saint-Hilaire.

§ 28. Rathke (1) Astaci evolutione summa cum diligentia perscrutata hoc præ se fert judicium, Astaci et vertebratorum evolutionem simili evenire modo: in ambobus blastodermate et parte primitiva, aliis carina dicta, incipere, inde vitellum versus embryonis latera enasci et in averso concrescere, stratum mucosum et intestina carinæ proxima orire, in opposito coalescere cor et saccum vitellinum parti primativæ aversa jacere: eo contra differre, quod laminæ dorsales (*Rückenplatten*) in Astaco plane desunt, systema nervosum inter carinam et intestinum loca tenet, processus tamen, a quibus obtegitur, vertebrarum arcubus analogi sunt, quod porro cauda, pedes, maxilla cætera partem primitivam versus inflexa reperiuntur, os, anus, glandulæ genitales, oculi in oppositis atque in vertebratis formantur. Ex his omnibus Astacum ac propemodum Araneam et Insecta, quanquam prima origine cum vertebratis conveniunt, evolutione ulteriore omnino ab iis differre colligit; cæterum articulatorum abdomen, vertebratorum tergo respondere dicit. — Geoffroy Saint-Hilaire (2) postquam systema vertebratorum osseum accurate examinasset, articulatorum evolutionis tamen neutiquam gnarus, hanc emisit sententiam, animalia articulata, vermibus exceptis in columna ipsa vertebrarum sita esse, id est, eorum vertebrarum corpora, formam primitivam cylindri ossei adhuc retinentia nervos, intestina, musculos, cor, etc., in se continere, ideoque magnitudinem valde amplam assumpsisse; vertebrarum arcus igitur nervis aliter inclusis non evaluisse, sed in membra transformatos esse; ad horum situm horizontalem explicandum opinionem nimis singularem articulata corporis latus terram versus vertere in auxilium vocat.

§ 29. Dictum hoc multum in mente agitaverunt Galli et mox aliter quidam de hac re verba fecit. Iste articulatorum systemati nervoso vertebratorum sympathico adæquato illorum columnam vertebrarum in abdomine loco sternum dicto sitam, earumque arcus in membra formatos esse contendit. Insupe-

(1) *Entwickelungsgeschichte des Flusskrebses*, p. 77 et suiv.
(2) *Annales des Sciences naturelles*, 1824, p. 295 et suiv.

parietes corporis laterales costis valde dilatatis, dorsum sterno insectorum alas vertebratorum pedibus respondere dicit, quæ omnia tractus intestinalis, nervorum et arteriarum situ vult demonstrari. — Nunc vita patuit, qua progredi debuisset scientia, sed qui post viros tres ad rem sane difficillimam vertebrata cum evertebratis comparandi accedere conati sunt plerique majoris momenti nil attulerunt, et per ambitum verborum res notas enunciaverunt vel summas modo attigerunt. Plerique in dicto illo Burdachii acquiescebant, evertebratum sub vitello, vertebratum supra eundem formari. Solus von Baer (1) ingenii sui acumine rem explicuit et vertebratis bigeminam, geminam articulatis adscripsit evolutionem, quam hæc ex parte primitiva in unam solum, illa in duas crescant partes. Evolutionis consensum, si horum abdomen tergo illorum adæques, agnovit, sed articulatorum evolutionem ab abdomine dorsum versus procedere, quam in tergo ea ingredi dicere mavult, quum eorum latus inferius multis notis non spernendis ut pedum, oris, ani, oculorum, antennarum situ ventris charactere præditum appareat. Valentin (2) denique Baerii sententiam assentione sua comprobavit, uberiusque de ea disseruit. — Hæc sunt graviora, quæ de hâc re in lucem hactenus prodierunt judicia; quæ ex novissimis de animalium evolutione et structura inquisitionibus colligi possunt, in sequentibus tradam.

§ 30. In omnibus articulatis hactenus cognitis blastoderma æque atque in vertebratis in stratum serosum et mucosum sese dividit, illud ad nervos, cutem cum epidermide, partes corneas et musculos, hoc ad tractum intestinalem cum appendicibus ormanda. In Dipteris et Coleopteris solum membrana vitellum circumdans propria omnino deest, at hic quoque intestina omnia ex eadem vitelli parte oriuntur ut in aliis.

In ambobus porro ad stratum serosum embryonis pars primitiva (*Primitivtheil*, von Baer; *Urtheil*, Rathke) laminæ ventrales, von Baer (*Plicæ abdominales*, Pander; *laminæ abdo-*

(1) *Zur Entwickelungsgeschichte der Thiere*, première partie, p. 242 et suiv.
(2) *Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen*, p. 602 et suiv.

minales Wolf; *Visceralplatten*, Reichert) quæ postquam vitello supercreverunt sibi coalescunt, atque dorsales pertinent. De his alio loco pluribus; quod autem attinet ad partem primitivam in permultis articulatis a blastodermate re vera diversa reperitur, sic in Decapodis, Arachnidis, Insectis, haud dubie etiam in omnibus Isopodis et Amphipodis; in Entomostracis contra atque Arthrodeis aut blastoderma deest aut cum parte primitiva unum est et idem.

§ 31. Systema nervosum æque et forma et situ cum vertebratorum congruit. Primum agam de nervis animalibus. Ex quo Rathke et von Baer evertebrata a vertebratis eo maxime differre pronunciaverunt, quod horum medulla et cerebrum strati serosi externas, gangliorum catena illorum internas teneat partes, omnibus id placuit. Sed nonne jam hoc edicto illi diffidi jussit, quod in omnibus articulatis, quantum ego quidem sciam, nervi animales externe cute et epidermide solum, interne musculorum longitudinalium alto strato obteguntur? An quis de eo dubitavit, quin musculi isti ad stratum serosum pertineant? Non fore credo; attamen si quis hesitaret, ut Diptera adeat, et supra relata (§§ 15, 20) secum cogitet, quæso. In his certe quidem strati serosi pars abdominalis in tres scinditur partes, quarum intima crassa in musculos longitudinales, in nervos media, externa in cutem abit, ita et omnino sit perspicuum, nervos animales in exteriore strati serosi parte nasci. Profecto si articulata vertebrarum columna prædita essent, interiora versus nervi a strato mucoso magis separati fuissent, quum autem hæc desit, musculi solum inter eos et intestina jacent. Cæterum musculorum illa columna prima chordæ dorsalis et vertebrarum vestigia mihi ostendere videtur, quum hæ in animalibus superioribus eadem teneant loca atque non minus e parte primitiva, ubi strato mucoso adjacet, originem ducant. Articulatorum nervi deinde externe cute solum et neutiquam vertebrarum arcubus etiam ac musculis sunt obtecti, quum in iis laminæ dorsales, de quibus mox verba faciemus, non coalescant. Canali igitur nullo includuntur et ubi, ut in Insectis et Crustaceis aliquibus processus circa nervos reperiuntur, ob formam et ortum cutis

procreationes magis, quam arcuum et columnæ vertebrarum vestigia habendi sunt.

§ 32. Aliud quoque discrimen inter nervos animales in eo reperire Rathke et von Baer, quod medulla spinalis et cerebrum canalis teneri fluido impleti instar oriatur, cujus partes internæ deinde solidescunt, articulatorum nervi contra e firmo constent textu, et jam ab initio ut gangliorum catena nascantur. Sed quod ad texturam, quisne, inquam, articulatorum nervos primo geneseos momento tetigit? Forma revera hi nervi a medulla et cerebro differunt. Sed nonne viri illi huic re justo majorem tribuere vim? Nervorum animalium systema non in omnibus eadem esse potest forma, sed id quoque a simplici progreditur ad magis complicatum. Si articulata cum avibus et mammalibus comparatis, ejus distantiam nolite demirari, quum et formam et evolutionem non tam diversam reperissetis, si Cyclostomos, Triglam vel Tetrodontem ad conferendum eligissetis. Nervorum enim in animalium serie hæc esse videtur evolutio: initio duplex est gangliorum catena, deinde ganglia et commissuræ a posterioribus anteriora versus coalescunt, postremo ganglia omnia concrescunt, inque cerebro solum ultima disjuncta manent. Quare mirum non est, quantum mammalium medulla primis evolutionis stadiis ab articulatorum nervis differat, quum organon formam, quæ in inferioribus animalibus præditum erat, in superioribus prima quoque genesi imperfecte tantum referre omnes sciant. Quod denique ad articulatorum ganglii cerebralis situm attinet, von Baer, vir sagacissimus, jam recte monuit (1), id revera non supra œsophagum, sed ante eum jacere, quod in iis, ubi œsophagus cum ventriculo angulum rectum accedentem facit, optime perspicitur, in aliis contra, ubi recto magis decurrit via atque os in antico corpore positum est, minus clare patet. Cerebrum igitur in animalibus inferioribus quoque ut reliqua ganglia ad partem primitivam pertinet.

§ 33. Articulatorum nervus recurrens, ut jam G. R. Trevi-

(1) *Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere*, I, p. 235.

ranus atque inprimis J. Müller docuerunt, maximi momenti rebus cum sympathico congruit : intestinis inservit in facie eorum vitellina decurrit, excellit gangliorum formatione, et evolutione sua a ganglio cerebrali non pendet, quanquam ei annexus est. Agamus denique de sensibus. Oculi in vertebratis partis primitivæ tenent latera, atque ex ea oriuntur. Sic quoque in plerisque Crustaceis et omnibus fere Insectis sunt positi, in aliis contra plus minusque in capitis parte vitellina (1) situm habent, ut in Arachnidis et Arthrodeis. Res igitur incerta maneret, nisi Rathke observationibus de Decapodorum evolutione eam decerneret. Nam in Astico, Palæmone, Crangone oculos cum pediculis inter prima corporis membra e partis primitivæ lateribus enasci vidit, quare eos ad hanc pertinere partem certo et explorato habeo, etsi haud raro revolutione ulteriore ad loca fere opposita progrediuntur. Organa auditus quæ in Crustaceis solum novimus sine ullo dubio ad partis primitivæ latera sita sunt, ut vertebratis omnibus.

§ 34. Strati mucosi et tractus intestinalis origo et evolutio eadem est in articulatis atque in vertebratis. Oritur enim hoc stratum inter vitellum et stratum serosum, ubi pars primitiva est sita, tum vitellum supercrescit, inque opposito coalescit. Jam in articulatis plerisque saccus hic vitellum includens continuo intestinum fit, in paucis (Decapodis) in saccum vitellinum proprium atque in intestinum sese dispertit, quod semi-canalis instar e strati mucosi primordio nascitur, a sacco vitellino magis se solvit, et postremo ubique ad canalem concrescit. Prima illa strati mucosi evolutio ut gradu infima in animalium superiorum paucissimis (Batrachiis) solum reperitur, hæc contra inprimis tractus intestinalis e semi-canali in canalem mutatio plerisque est fere eadem, quamvis in omnibus faciem diversam præbeat, quum in mammalibus, avibus et amphibiis præter Batrachia saccus vitellinus sive vesicula umbilicalis strato seroso non sit obtecta ut in articulatis, inque Raiis, Squalis et Blennio quanquam ab eo tecta extra embryonis abdominis cavam jaceat. Etiam in

(1) Latus parti primitivæ oppositum vitellinum dico.

Insectis, ubi stratum mucosum deest, ventriculi medio in vitello primo oritur paries parti primitivæ annexus, dein latera formantur, ac postremo in parte vitellina clauduntur.

§ 35. Os et ani orificium in vertebratis mature atque eodem fere tempore oriuntur; intestinorum tractus a capite et cauda simul medium versus formatur, ibique ductus omphalo-enterici in intestinum tenue ostium reperitur. Pari modo in articulatis procedit natura. Os et anus primis evolutionis stadiis nascuntur, intestina antice et postice primum, postremo medio in corpore coalescunt (Astacus, Insecta); saccus vitellinus denique pone ventriculum cum intestino tenui communicat (Astacus). Discrimina tamen non prætereamus. In omnibus articulatis os partem primitivam perforat; in vertebratis opposita tenet loca, quum in parte embryonis primitiva jaceat. Hanc rem hoc loco præterimus et infra uberius de ea disseremus. Anus quoque in articulatis partem primitivam pertundere dicitur, quum in omnibus fere caudæ apici proximus, vel revera in partis primitivæ planitie jaceat; attamen de hoc dubitare mihi liceat, quum accuratæ observationes repugnent. In Astaco (1) anus in parte vitellina oritur, dein ad ultimam caudam pergit et postremo in partis primitivæ latere situm habet; in Hirudine (2) atque in Insectorum larvis anus (§§ 10, 20) pari modo in partis primitivæ oppositis nascitur, quamvis haud raro ultimo corpori proximus sit; in Insectorum imaginibus denique medio inter partem primitivam et vitellinam situm habet. Huc accedit, quod in Daphniis et Lynceo (3) anus media in parte vitellina vel longe ante caudæ apicem oritur. Ex his anum in articulatis partem vitellinam perforare atque in ea oriri, posthac apud pleraque ad caudæ apicem in paucis ad partis primitivæ latus pergere jure colligi potest.

§ 36 Quod attinet ad glandulas salivales et urinales, haud dubie etiam ad genitales, e tractu intestinali non enasci, sed suo

(1) Rathke, *Flusskrebs*, p. 21, 27.
(2) Weber, loc. cit., p. 395.
(3) Rathke, *Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte*, II, p. 92.

jure oriri jam supra exposui, pari modo quo vertebratorum (1) glandulæ salivales, renes, testiculi, ovaria gignuntur. Articulatorum hepar (2) contra (Astacus, Oniscus, Idothea, Ligia, Amphipoda) certe ex intestini pariete parti primitivæ adjacente enascitur, et postea ad latera vel supra intestinum in partem vitellinam sese extendit, quod etiam in vertebratis, testibus von Baer et Müller, occurrit. Glandularum genitalium in articulatis magna quod ad situm spectat, adesse videtur varietas. In Arthrodeis inter partem primitivam et intestina, in Entomostracis (Daphnia, Cypris, Lynceus) (3) ad intestinorum latera sitæ sunt, in Crustaceis cæteris, Arachnidis et Insectis ad latus et supra tractum intestinorum locum tenent. Ductus eorum excretorii mox partem primitivam perforant (Arthrodei, Crustacea, Arachnidæ) mox infra anum ostia habent (Insecta). Animalium superiorum contra ductus deferentes et vagina in parte vitellina sese aperiunt, sive quod cum recto communicent (Aves, Amphibia), sive ante anum (Mammalia), sive pone eum (Pisces permulti) appareant. Glandulæ ipsæ, testes et ovaria vel post intestinum jacent (Aves, Amphibia, Pisces), vel quamvis ante id sita sint (Mammalia) prima genesi inter stratum serosum et mucosum nascuntur. Articulatorum igitur et vertebratorum glandulæ genitales in eo congruere videntur, ut inter partem primitivam et intestina originem ducant, ibidemque in inferioribus classibus per totam maneant vitam, in superioribus anteriora versus pergant. Magnopere contra ductuum excretoriorum situ differunt quum hi in articulatis inferioribus partem primitivam perforent, in Insectis caudæ apicem teneant, in vertebratis in parte vitellina appareant. — Cor denique in articulatis et vertebratis in parte vitellina positum est in medio, inter stratum serosum et mucosum. Formam canalis recti longiusculi, qua in illis per totam vitam præditum est, hi primo geneseos stadio referunt.

(1) Henle, *Allgemeine Anatomie*, p. 992.

(2) Rathke, *Flusskrebs*, p. 49. — *Morphologie*, p. 62, 67, 72. — *Abhandlung zur Bildungsgeschichte*, p. 77.

(3) Sunt Hermaphroditi, in quavis enim Cypri fuscata ova et capsulas duas 0,06''' longas, 0,05''' latas, filis spermaticis linearibus, 0,26''' longis, convolutis arctissime impletas reperi.

§ 37. Quæ igitur hactenus de evolutione et partium situ et forma retulimus, omnia fere congruunt, si articulatorum et vertebratorum partes primitivas idem significare volumus, vel illorum abdomen sic dictum porum dorso respondere ponimus. Attamen superest res sane difficillima ad amborum membra comparanda et recte interpretanda. Qui priores sententiam illam jam emiserunt, Rathke, von Baer, Burdach, Treviranus, ultra progredi non ausi sunt, vel ut Geoffroy et aliter illa Gallus faustum non habuere successum. Evolutionis historia optima hactenus organorum in consensu et discrimine indicando mihi fuit arbitra; ejus auxilio in posterum quoque inceptum ad prosperam finem perducere conabor.

§ 38. Consideremus primum articulatorum membra terram spectantia. Parte primitiva formata omnium partium prima oriuntur. Enascuntur ex ejus lateribus ut eminentiæ parvulæ, vix discretæ, sibi adversæ, quæ antice primum, postremo in cauda apparent; posthac longiores factæ et varia inductæ forma in pedes veros ac spurios, maxillas, mandibulas, antennas, oculorum pedunculos, etc., mutantur, rarius inter se coalescunt ut larvarum quarundam pedes spurii (Simulia) et Parasitorum membra (Brachiella, Achtheres, Tracheliastes). Hæc ex Herold de Araneis (1), Rathke de Astaco (2), Onisco (3), Asello (4), Scorpione (5), et meis de Chironomo, Simulia, Donacia, observationibus luce clariore evaserunt. Jam si vertebratorum respondentes quærimus partes nullas reperiemus alias quam lamines dorsales. Hæ quoque primo evolutionis tempore parte primitiva jam orta, antequam chorda dorsalis appareat (6), ex ejus lateribus a capite posteriora versus surgunt, et eminentiarum longarum paulo altarum faciem præbent. Ex his igitur

(1) Herold, *De Aranearum generatione.*

(2) *Entwickelung des Flusskrebses*, p. 14 et suiv. Pl. 1, fig. 56; pl. 2, fig. 8.

(3) *Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte*, t. II, p. 72; pl. 6, fig. 3, 4.

(4) *Ibidem*, t. I, p. 6; pl. 1, fig. 6.

(5) *Zur Morphologie*, p. 22; pl. 1, fig. 1, 4.

(6) Van Baer, *Zur Entwickelungsgeschichte der Thiere*, t. I, p. 14, et Vogt, *Entwickelung des Alytes obstetricans*, p. 27 et suiv.

colligimus atque edicimus, *articulatorum pedes, membraque cætera his analoga, esse vertebratorum laminas dorsales in singulas partes disjunctas, laminas dorsales contra articulatorum membra esse inter se continua.* Hoc discrimen levioris est momenti, quum articulata referant animalia, quorum corporis partes tantum sui quæque juris et parum inter se conjunctæ sunt; gravissimum vere in eo inest, quod articulatorum laminæ dorsales non ut vertebratorum coalescunt, sed per totam vitam divisæ manent, atque in membra transformantur. Quare deest in illis canalis laminarum dorsalium conjunctione ortus, quo horum medulla continetur, et nervi animales minus bene conditi in superficie fere patent. Von Baer et Rathke, qui alteris geminam, alteris bigeminam adscripserant evolutionem in eo igitur in errorem adducti erant, quum, ut nunc vidimus, amborum evolutio a parte primitiva in duas oppositas progrediatur partes, id tamen recte dixerunt, hæc duabus cavitatibus, illa una solum intestina omnia continere. Attamen non prætereundum est, jam in articulatis quanquam perpaucis, rationum, quæ in vertebratis inveniuntur, prima vestigia cerni. Sic in Simuliæ larva annali secundi laminas dorsales in unum pedem coalescere vidimus; in hoc igitur annulo res eodem prorsus modo se habent atque in animalibus superioribus, præterquam quod hic pro articulatorum natura ossa omnino desint nam nervi canali laminarum dorsalium concretione orto includuntur, atque ab intestinis strati serosi parte crassa disjunguntur.

§ 39. Jam quum articulatorum membra a nobis commemorata, quæ in posterum dorsalia appellabo, laminis dorsalibus respondere compererimus, quærendum est, an vertebratorum membra, pedes anteriores et posteriores, avium alæ, piscium pinnæ pectorales et abdominales, quæ membra lateralia nominabo, quicquam simile in illis habeant. Sane si ista membra, ut von Baer vult, in omnibus annulum formarent, qui duobus aliis, vegetativo et animali circumpositus esset, et e media sua parte vera emitteret membra, nullam in inferioribus reperiemus analogiam. Sed eorum in piscibus amphibiisque forma, atque in mammali-

bus et avibus evolutio clare docet, simplicissimarum excrescentiarum instar e laminarum ventralium parte posteriore vel e loco medio inter laminas dorsales et ventrales ea enasci, et posthac abdomen versus crescere. Tales excrescentiæ, quæ et situ et formâ congruunt in articulatis quoque apparent, ut Aselli aquatici membra illa transitoria, Decapodorum branchiæ, Insectorum alæ. Præterea in ambobus post laminas dorsales et abdominales jam formatas oriuntur, ut de vertebratis omnibus est notum, de Crustaceis et Insectis patet; anteriora denique posterioribus ubique prius apparent. Sic nullus invenietur piscis, nullum insectum, posterioribus solum prædita atque in embryonibus mammalium, etc., omnibus brachia ante pedes adsunt.

Restat, ut pauca, de quibus in prioribus disserere prætermiseram, addam. Primum est articulatorum oris in parte primitiva situs. Hunc ita explico, harmonia præstabilita os, quum membra ad manducandum in hac parte orirentur, ibidem formari debuisse. Denique quomodo annulus ille nervorum œsophageus factus sit, demonstrabo. Systema nervorum inter primas embryonis partes oritur, tum œsophagus, quum partem primitivam perforat, in nervos incidit et per eos transire debet. Quare nervorum ganglion cerebrale ante œsophagum vel interdum supra hunc tenet locum.

§ 40. Jam quum et articulatorum membra cum membris aliisque vertebratorum partibus consentire demonstraverim, pro certo atque explorato habeo, *articulatorum abdomen, ut hactenus est dictum, verum dorsum esse et vertebratorum dorso omnino respondere.* Id mirum non est articulata tergum terræ obvertere vel in tergo ingredi, quum eorum membra in hac sita sint parte. Sunt quoque pisces, qui uno latere solem, altero terram spectant. Nonne etiam sunt articulata (Apus, Branchipus, Daphnia, Polyphemus) qui terræ abdomen, vel ut nonnulla Amphipoda latus obvertunt? Sed in eo contra verum et maximi momenti discrimen inest inter articulata et vertebrata, hoc prætermisso, illa systemate osseo omnino carere et corpus magis disjunctum, omni parte igitur articulatum habere, ut horum laminæ dorsales coaluerint, illorum semper apertæ

quælibet forment membra. Hujus dissentionis causa in nihilo alio inest, quam in illo omnium rerum naturalium evolutione gradatim procedente. Quæ in vertebratis maxime evoluta sunt membra lateralia, in evertebratis vel omnino desunt, vel imperfecta conspiciuntur; quibus contra articulata prædita sunt omnis forma membris dorsalibus vertebrata aut carent, aut ut pisces modo fragmentorum instar possident. Sint enim horum pinnæ dorsales nihil aliud quam laminæ dorsales, quæ postquam coaluerunt, in membra enatæ sunt. Ut porro in mammalium embryone laminæ dorsales primum patent, sic in articulatis non concreverunt et in membra abierunt; pariter atque in embryone membra lateralia post laminas dorsales oriuntur, sic quoque in articulatis reperitur, quæ horum prima vestigia solum habent.

§ 41. Fini proximus, quæ ex articulatorum et vertebratorum evolutionis atque structuræ comparatione prodierunt majoris momenti res brevi in memoriam reducere mihi liceat.

1. Articulatorum blastoderma in stratum serosum et mucosum sese scindit.

2. E strati serosi parte primitiva vitellum versus laminæ ventrales nascuntur, huic supercrescunt inque parte ovi vitellina coalescunt; in aversum laminæ dorsales formantur, non concrescunt, sed in membra dorsalia transformantur.

3. Insectorum alæ sunt membra lateralia.

4. Prima columnæ vertebrarum vestigia in musculorum abdominalium catena inter nervos et canalem intestinalem sita spectantur.

5. Nervi animales in strati serosi externa parte oriuntur, nullo tamen canali includuntur et cute solum obteguntur, quum laminæ dorsales non conjunctæ sint, etiam ganglion cerebrale e parte primitiva originem ducit.

6. Sensuum organa ad strati serosi partem primitivam pertinent.

7. Stratum mucosum et intestina a parte primitiva vitellinam versus hac ratione formantur, ut e semi-canali in canalis formam transeant.

8. Os gangliorum catenam et partem primitivam perforat, quum membra quoque manducando inservientia in hac parte oriantur.

9. Anus in parte vitellina, vel inter hanc et primitivam loca tenet.

10. Hepar ex intestino enascitur, glandulæ cæteræ sui juris oriuntur. Cor in parte vitellina inter stratum serosum et mucosum situm habet.

Articulatorum igitur et evolutio et structura ab illa vertebratorum non tam diversa est, ut hactenus erat opinio, sed magni momenti rebus secum congruunt. Nos quoque cum dicto illo, abdomen *articulatorum verum esse tergum* omnino consentimus; sed addimus id, quod *membris dorsalibus, laminis vertebratorum dorsalibus analogis ingrediuntur. Articulatum nobis est animal vertebratorum embryoni simile, in quo et laminæ dorsales non coaluerunt, et systema ossium cum membris lateralibus primis vestigiis tantum formatum est.*

TABULARUM EXPLICATIO.

Litteræ sequentes in omnibus tabulis easdem significant partes.

1. Ova a facie abdominali conspecta.

2. Ova a facie dorsali conspecta.

3. Ova a facie laterali conspecta. — *a*. Chorion; *b*, membrana vitellina; *c*, vitellus; *d*, blastoderma; *e*, pars primitiva; *f*, labrum; *g*, labium, *h*, antennæ; *i*, mandibulæ; *k*, eminentiæ maxillares; *l*, maxillæ; *m*, palpi maxillares; *n*, oculi; *o*, pedes spurii anteriores; *p*, pedes spurii posteriores; *q*, œsophagus; *r*, proventriculus; *s*, ventriculus; *t*, intestinum tenue et rectum; *u*, anus; *v*, lacinia vitelli abdominalis; *w*, glandulæ salivales; *x*, vasa urinifera; γ^2, corporis articulus secundus; γ^{15}, corporis articulus tertius decimus; *z*, mandibularum uncini.

TABULA X.

Chironomi tricincti evolutio.

I. Ova statim post partum.

II. Ova blastodermate jam crasso cincta, cujus cellulæ adhuc cernuntur.

III. Pars embryonis primitiva formata est. Cellulæ minimæ, e quibus pars primitiva componitur non amplius expressæ sunt, ut embryonis corporis formæ ariæ melius patefiant.

IV. Labrum adest.

V. Capitis dorsum jam ortum, corporis articulatio expressa cernitur.

VI. Pars primitiva fere tota est extensa, ventriculi parietes parti primitivæ annexæ natæ sunt. — α. Ventriculi paries abdominalis.

VII. Embryonis corpus omnino porrectum est, oculi cernuntur, ventriculi parietes laterales, anus et propedes ultimi adsunt. Vitellus dorsum omnem fere tenet, quum laminæ ventrales nondum coaluerint.

VIII. Ventriculi et corporis paries vitellinus finitus est, glandulæ salivales, propedum uncinuli cernuntur, vitellus in acervulos sese dispertivit. — β, oculus anterior minor; γ, ultimi annuli setæ; δ, canaliculi respiratorii; ε, vitelli pars ventriculo inclusa; ζ, vitelli acervuli in abdominis cavo jacentes.

IX. Larva nunc ipsum exclusa. Vitelli quod superest partim cavum abdominis, partim entriculum implet.

Litteræ β — ζ partes easdem atque in figura octava significant.

Tabula XI.

Simuliæ canescentis evolutio.

In hac tabula *h* branchias capitis significat.

I. 3. Ovum in quo vitellus ad axes suos blastodermatis primo vestigio obtectus est.

I. 1. Ovum, cujus vitellus circumcirca blastodermate, e simplici cellularum serie constante, includitur.

II. Blastoderma formatum cernitur. Ejus cellulas in sequentibus non amplius delineavi.

III. Pars primitiva vitello circumposita. Hic ejus cauda in convexa ovi parte sita est.

IV. Partis primitivæ cauda in vitellum sese immersit. — α. Partis primitivæ ultima cauda.

V. Partis primitivæ cauda sese revolvere incepit; primi annuli latera formata sunt.

VI. Partis primitivæ apex caudalis e vitello omnino fere exiit; capitis articulatio omnis expressa est. — β. Eminentiæ, quæ posthac in unam confluunt et pedem sparium unicum form

VII. Partis primitivæ cauda primam rursus formam attigit; lacinia abdominalis antice atque postice trilobata est facta. — γ. Pes spurius; δ, ventriculi lamina abdominalis.

VIII. Pars primitiva tota extensa est. — γ, Pes spurius; ε, ventriculi latera.

IX. Larva nunc exclusa. Capitis branchiæ explicatæ sunt. — ζ. Tumores, qui musculi abdominis et dorsi longitudinales fiunt.

X. Tumores isti abdominales a facie conspecti: — θ. Vas dorsale; η, glandula salivalis dextra; ι, Prominentiæ respirationi inservientes; κ, intestinum tenue; λ, rectum; μ, Porus posticus; ν, musculi pori retrahentes.

Tabula XII. A.

I — VI. *Donaciæ crassipedis evolutio.*

I. Ovum post partum.

II. Ovum blastodermate formato.

III. Ovum parte sua primitiva.

IV. Corporis articulatio orta est. — α. Pedes.

V. Pars primitiva omnino porrecta jacet

VI. Donacia ultimo vitæ embryonalis stadio. — α. Pedes; β, articulorum posteriorum setæ; γ, tubuli cum trachearum truncis communicantes.

VII. Schema animalis vertebrati structuram exprimens. (Litteris sequentibus in fig. VII–IX partes sibi respondentes designavi.) — δ. Columna vertebrarum; ε, vertebrarum arcus; ζ, costæ, θ, sternum; η medulla spinalis; ι, musculi dorsales; κ. ventriculus; λ, cor; μ, cutis.

VIII. Schema, quod Simuliæ articuli secundi sectionem transversam exprimit. — δ. Musculi abdominales dicti; ε, pedis spurii musculi; ζ, musculi laterales; θ, musculi dorsales; η, nervus; κ, ventriculus; λ, vas dorsale; μ, cutis.

IX. Schema, quod animalis articulati structuram demonstrat (Litterarum δ–μ eadem est significatio ut in VII præterquam quod ε pedum musculos significet.) — ν. Pedes.

X. Cellulæ nucleatæ quæ (Chironomi tricincti in embryone) glandulas salivales constituunt.

XI. Vasis uriniferi e Chironomi tricincti embryone finis.

XII. Cellulæ quæ in Chironomi et Simuliæ blastodermate reperiuntur.

Histoire *des métamorphoses de l'*Eledona agaricicola Latr.,

Par M. Léon Dufour,

Correspondant de l'Institut (Académie des Sciences).

(Présentée à l'Académie des Sciences, le 6 novembre 1843.)

Rerum natura nusquam magis quam in minimis tota est.
Plin., lib. xi.

L'entomologie, considérée au point de vue des métamorphoses de l'anatomie et du genre de vie, est la science des merveilles, la source d'inépuisables jouissances. Cette réflexion, qui s'est représentée si souvent dans le cours de mes entraînantes investigations, est surtout applicable au petit Coléoptère dont je vais parler.

Parmi les larves qui s'enferment dans un cocon ou une coque, pour y subir la métamorphose de nymphe, il en est un grand nombre qui se fabriquent un véritable tissu avec des fils de qualités différentes, fournis par des glandes sérifiques; d'autres rassemblent avec une rare intelligence des matériaux variés qu'elles lient ensemble par un produit sécrété; quelques-unes revêtent de terre ramollie et pétrie une enveloppe de soie; enfin, plusieurs se servent de leur peau même, qui rompt ses

connexions organiques avec la nouvelle création nymphale, pour se condenser, se durcir et former une capsule inerte. Mais jusqu'ici, du moins à ma connaissance, les annales de la science n'avaient pas enregistré le fait curieux d'une larve fungivore, qui taille un bloc sphéroïdal dans la substance même du champignon qui sert à sa nourriture, le perfore, le creuse pour s'y emprisonner, et en bouche hermétiquement les orifices. La larve de l'*Eledona* va nous faire connaître ce prodige.

Exposons les trois états de cet insecte.

1° Larve.

Larva hexapoda, cephala, antennata (ocellifera?) elongata, semicylindrica, albida, nitida; antennis apice bisetosis; abdominis ultimo segmento rotundato, inermi.

Long. 5-6 millim.

Hab. in fungis parasiticis (*Boleto imbricato* Bull.)

Tête de la largeur du corps, bien circonscrite, arrondie ou obtusément carrée, déprimée, lisse, unie, tronquée en avant. *Antennes* petites, dirigées en avant, de trois articles; le dernier plus grêle, plus long, tronqué, terminé par deux soies raides, rapprochées, dont la plus interne tronquée avec un poil apical. En arrière, et un peu en dessous du point d'insertion des antennes, le microscope, et même une forte loupe, découvre constamment trois points noirâtres, rapprochés, disposés en une série perpendiculaire à l'axe du corps. Des explorations scrupuleuses et réitérées m'ont fait constater plusieurs fois une cornée vitrée, ronde, à ces points comme aux *ocelles* ou *yeux lisses*. Malgré cela, vu que ce fait est insolite dans les larves de Coléoptères, j'ai cru devoir me renfermer encore dans le doute. *Mandibules* roussâtres, à pointe bifide. *Epistome* trapézoïdal ou presque carré. *Labre* arrondi. *Mâchoires* oblongues, avec un lobe interne arrondi, cilié. *Palpes maxillaires* de trois articles, dont le dernier plus grêle. *Lèvre* courte, fixée à une pièce subcornée, arrondie en arrière, tronquée en avant. *Palpes labiaux* de deux articles.

Corps de douze segmens distincts, à-peu-près égaux, glabre en apparence, mais finement velu au microscope, blanchâtre

avec une très légère nuance roussâtre. Le segment prothoracique un peu plus grand que les suivans; le dernier le plus petit de tous, arrondi et sans appendices visibles.

Pattes de moyenne longueur, blanchâtres ou subcristallines. Hanche de deux pièces; cuisse oblongue, cylindroïde; tibia à peine un peu plus grêle que celle-ci, terminé par un ongle simple, incolore, médiocrement arqué.

Stigmates très difficiles à mettre en évidence, même avec le secours des plus puissantes lentilles, à cause de leur incoloration. On les reconnaît à une fort légère dépression à fond blanchâtre, située vers le milieu des côtés des segmens. Le mésothorax, le métathorax et le segment terminal du corps, en sont dépourvus, comme c'est l'ordinaire. Il y en a ainsi neuf paires. Je les ai marqués dans la figure par autant de petits points noirs.

Dans l'hiver dernier, je trouvai sur une vieille souche de chêne des *Boletus imbricatus* secs et peuplés d'imperceptibles larves. Je plaçai ces bolets dans un bocal, et, au mois de juin suivant, je pus étudier en même temps, et les larves adultes, et les nymphes, et les insectes parfaits de l'*Eledona agaricicola.*

Ces larves se pratiquent dans la chair compacte, mais friable, du Bolet, des galeries cylindriques en diverses directions, sans aucune espèce de régularité, et plus ou moins obstruées par un détritus farineux. Si on les retire de leurs galeries, elles témoignent leur impatience par quelques mouvemens brusques, comme spasmodiques, avec une tendance à se courber en arc.

Quand la larve a pris toute sa croissance, elle est appelée à préparer un berceau pour le mystère de sa métamorphose. Il faut que, sans organe de filature, et obéissant à une inspiration instinctive, elle s'enferme dans une boule qu'elle doit exploiter du milieu de cette masse fongueuse qui lui sert et de domicile et de nourriture. En habile carrier, et sans autres machines que ses mandibules et ses griffes, il faut que, choisissant les points de cette masse qui n'ont point été traversés par les galeries, et qui offrent une compacité homogène, elle investisse, par un sillon creusé petit à petit, un bloc sphéroïdal dont elle a mesuré d'avance toutes les dimensions, et qu'elle doit isoler pour le reprendre ensuite en sous-œuvre. Admirez ici les lois providen-

tielles de la nature! Tout en ouvrant et poursuivant sa tranchée circulaire, la larve ravive ses forces en se nourrissant des déblais de son exploitation. Lorsque celle-ci est achevée, lorsque le sphéroïde se trouve isolé au centre de l'excavation, on voit qu'il existe entre lui et les parois de celle-ci une farine blanche dont les élémens sont des excrémens moulés, de véritables crottes.

Ce sphéroïde a de sept à huit millimètres de longueur sur six à sept d'épaisseur. Sa surface, loin d'être unie, porte l'empreinte des coups de mandibules, des morsures qui l'ont détaché de la masse. Ce sont, ou des dépressions, ou des saillies, des ciselures. Mais ce n'est encore là qu'un bloc solide, exploité, dégrossi, une simple ébauche. Il faut maintenant que la larve, préoccupée de l'avenir, soigneuse de sa postérité, creuse dans ce bloc une concavité, un berceau. Son plan de travail est inné, sa mission instinctive est une loi suprême, consacrée par des siècles; son compas, ses ciseaux, sa tarrière, sont toujours ses mandibules. Il faut d'abord perforer d'un bout à l'autre le grand diamètre du sphéroïde, le traverser de part en part par un conduit cylindrique adapté au diamètre du corps de l'ouvrière. Ici, comme auparavant, elle se nourrit de ses déblais, et expulse du chantier la farine excrémentitielle.

Le complément de l'œuvre reste encore à exécuter. Un décret de la Providence, qu'elle ne doit, qu'elle ne peut pas éluder, fait coïncider le terme de son existence comme larve avec sa dernière ration alimentaire, fournie par le creusement du réceptacle nymphal au centre de la bouche. Après avoir donné à cette cellule la forme, la capacité voulues, en laissant aux bouts un goulot, après en avoir poli les parois internes pour que le tissu tendre et délicat de la nymphe n'en fût pas offensé; après avoir exactement bouché avec les excrémens pulvérulens les deux goulots, de manière à masquer au dehors l'existence des orifices et à protéger ainsi le dépôt sacré contre les injures extérieures, elle se résigne, se courbe sur elle-même, tombe dans une sorte d'immobilité et de stupeur, pour opérer, loin de tous les regards, le changement miraculeux de son être. Voyez tout ce qu'un misérable ver inconnu, dédaigné, a d'industrie originelle, d'intelligence obligée pour la conservation de l'espèce!

La première fois que je découvris une nymphe dans ces boules, je ne pouvais concevoir comment elle avait pu y être introduite, tant les orifices dont j'ai parlé étaient bien scellés. Il fallut une loupe scrupuleuse pour constater l'opercule pulvérulent qui me les avait dérobés, et qui me donnait une solution si simple du problème.

Je ne connais aucun exemple d'une coque de Coléoptère de la nature de ces sphéroïdes. Olivier (Encycl. méth., à l'article du *Diaperis Boleti*) dit que ses larves, pour se transformer en nymphe, se construisent une coque, mais il ne nous apprend rien sur la forme et la structure de celle-ci. Or, comme la *Diapère* appartient à la même famille naturelle que l'*Eledona*, et comme, ainsi que cette dernière, elle vit soit à l'état de larve, soit à l'état d'insecte parfait dans les Champignons, souvent même dans le *Boletus imbricatus*, j'ai tout lieu de présumer que cette coque a beaucoup d'analogie avec celle que j'ai décrite.

2° Nymphe.

Nympha folliculata, obvoluta, ovato-oblonga, subincurva, albida; capite inflexo, rotundato; elytris sulcatis; ultimo abdominis segmento, tentaculis duobus apice unciuatis terminato.
Long. 4-5 millim.

Folliculus spheroidalis e substantia boleti haud alterata efformatus, extus inæqualis, apicibus rotunde pertusis.
Long. 7-8 millim.

La nymphe, d'un blanc presque cristallin, d'une texture tendre, paraît glabre à l'œil nu, mais au microscope, on lui découvre une fine villosité. *Tête* ronde, assez grosse, inclinée, invisible par la région dorsale. *Antennes* latérales, grenues, en partie engagées sous les genoux des pattes antérieures. *Yeux* ovalaires, incolores, excepté peu de jours avant l'éclosion de l'insecte, où ils prennent une faible teinte violette. Parties de la *bouche* étalées. *Corselet* grand, convexe, à côtés déclives. *Pattes* antérieures et intermédiaires seules en évidence; les postérieures cachées sous les élytres rabattues. Celles-ci fortement cannelées, dépassées à leur extrémité par le moignon des ailes. Dernier

segment de l'abdomen arrondi, avec deux tentacules oblongs terminés par un crochet grêle, peu arqué.

3° Insecte parfait.

Eledona agaricicola Latr. Gen. Cr. et Ins. 2, p. 178.
Bolitophagus agaricola Fabr.
Opatrum agaricicola Oliv. — Panz. Faun. Ins. Germ. Fasc. 43, fig. 9.

Corpore brevi, fusco nigro, obscuro; antennis pedibusque rufo brunneis; antennarum medio serrato; thorace rugosulo, marginibus laterum denticulatis; elytro singulo lineis elevatis acutis octo; intervallis punctorum profunde impressorum serie longitudinali. Latr. l. c.
Long. 5 millim.
Hab. in Boletis parasiticis.

Je n'insiste pas sur la description d'un insecte très connu. J'ai déjà dit que la coque est formée de la substance pure et inaltérée du bolet. L'*Eledona*, qui est destinée à vivre dans celui-ci, trouve, dès la naissance, sa nourriture dans son propre berceau; il le ronge, le dévore, et en sort par de vastes brèches, car les goulots dont j'ai parlé ont un diamètre disproportionné avec la grosseur du Coléoptère, et ils restent bouchés.

Explication des figures (*Toutes fort grossies*).

Planche 12 B.

Fig. 1. *Larve* de l'*Eledona agaricicola*. — *a*. Mesure de sa longueur naturelle. — *b*. Les trois *ocelles* détachés.

Fig. 2. *Antenne*, pour mettre en évidence les deux soies terminales, dont l'interne tronquée, pilifère, et l'externe aiguë.

Fig. 3. *Mâchoire* et palpe maxillaire.

Fig. 4. *Lèvre* et palpes labiaux.

Fig. 5. *Mandibule*.

Fig. 6. Une *patte*.

Fig. 7. *Coque*. — *a*. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 8. *Nymphe*, vue par sa région ventrale. — *a*. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 9. Un *tentacule* terminal de l'abdomen de la nymphe.

Histoire *des métamorphoses du* Diaperis Boleti,

Par M. Léon Dufour.

Lorsque le rapprochement générique des insectes, fondé sur l'étude des caractères extérieurs, se trouve confirmé par le genre de vie, les métamorphoses et l'anatomie, on peut dire que la classification est véritablement naturelle. Cette réflexion est applicable en tous points au *Diaperis* et à l'*Eledona*, deux Coléoptères hétéromérés contigus dans la méthode de Latreille.

Depuis l'envoi que j'ai fait à l'Académie des Sciences d'un mémoire sur les métamorphoses de l'*Eledona agaricicola*, mémoire où, en parlant de la coque de sa larve, j'avançais que celle du *Diaperis boleti* était probablement taillée, comme elle, dans la substance même du champignon, j'ai eu l'occasion d'étudier les larves de cette Diapère, de les élever dans mon laboratoire, et de suivre toutes les phases de sa triple existence. J'ai eu ainsi la satisfaction vivement sentie de convertir ma présomption en fait positif.

Sans plus de préambule, j'entre en matière.

1° Larve.

Larva hexapoda, cephala, antennata, elongata, subsemicylindrica, albida, sublente villoso pilosa; antennis apice unisetosis; abdominis ultimo segmento tentaculis duobus obtusis uniarticulatis.

Long. 10 millim.

Hab. in Boleto imbricato Bull.

Cette larve, du double plus grande que celle de l'*Eledona*, a d'ailleurs la même forme, la même structure, la même composition, le même genre de vie. Tête parallèlement arrondie, cornée et roussâtre; bord antérieur, ayant de chaque côté deux petites saillies marginales, obtuses, qui ne s'observent pas dans l'*Eledona*. Je ne vois ici aucune trace de ces faux ocelles que j'ai signalés dans l'*Eledona*, et je suis porté à croire que les points qui m'avaient semblé tels n'ont aucune fonction visuelle. Antennes comme dans l'*Eledona*, mais terminées par une seule soie, et non par deux. C'est là un trait distinctif. Épistome, labre, mandibules, mâchoires, palpes maxillaires, identiques

dans les deux, ainsi que le témoignent les figures. Lèvre du *Diaperis* bifide ou bilobée; palpes labiaux terminaux, de trois articles. Nombre des segmens du corps et pattes comme dans l'*Eledona*. Segmens prothoraciques plus grands que les suivans, avec une dépression transversale linéaire qui n'existe pas dans les deux autres pièces du thorax. Segmens dorsaux de l'abdomen offrant quelques légères rides en travers, le dernier ayant deux petits tentacules rétractiles, non articulés, obtus, de texture tégumentaire. C'est encore là un trait distinctif avec la larve de l'*Eledona*.

La larve du *Diaperis* vit dans le même bolet que l'*Eledona*, et y creuse, en le dévorant et en le réduisant en farine, des galeries tout aussi irrégulières. Son existence, sous ce premier état, est bien moins longue que celle de son congénère.

Le 29 août 1843, je transportai dans mon laboratoire une énorme masse du *Boletus imbricatus*, où, quatre semaines auparavant, j'avais aperçu des *Diapères* occupées à la ponte de leurs œufs. Au commencement du mois précité, j'avais visité plusieurs fragmens de ce champignon, et je n'y avais reconnu que des larves du *Drosophyla maculata*, petite et élégante Muscide que j'ai fait connaître dans ces Annales en 1839.

Mais, à la fin d'août, je découvris surtout dans cette portion du bolet plus compacte et dépourvue de tubes par laquelle il adhère au tronc de l'arbre, un bon nombre de larves plus ou moins adultes de la *Diapère*, qui travaillaient déjà à l'exploitation de leurs coques. Le 2 septembre, je trouvai plusieurs de celles-ci définitivement bouchées, mais ne renfermant encore que la larve. Le 13, les nymphes étaient bien fournies, et, dans la dernière semaine du mois, des Diapères étaient écloses. Ainsi il s'écoula environ deux mois depuis la ponte des œufs de la Diapère jusqu'à la transformation en insecte ailé. C'était à la fin de l'automne que j'avais enfermé dans un bocal le bolet imbriqué qui recélait les œufs de l'*Eledona*, et ce ne fut que dans l'été de l'année suivante que les larves, les nymphes et les Coléoptères naquirent.

La coque du *Diaperis*, notablement plus grande que celle de l'*Eledona*, est exploitée d'après le même procédé. Il deviendrait

oiseux d'en reproduire la description. Mais je n'y ai jamais découvert qu'une seule ouverture, tandis que j'en ai constaté deux dans l'*Eledona.* Le bout opposé à celui de son orifice tient le plus souvent à la masse des champignons, en sorte que la coque est taillée sur place et y demeure. Ici comme dans l'autre genre, le Coléoptère, à sa naissance, ronge, dévore son berceau, et se répand ensuite dans le champignon.

2° Nymphe.

Nympha folliculata, obvoluta, ovato-oblonga, subincurva, albido-subdiaphana; capite inflexo, rotundato; prothoracis margine antico subemarginato, pilis bulbosis ciliato; abdominis segmentis dorsalibus margine pilosis, lateribus cum bulbis piliferis subtrifidis; abdominis apice tentaculis duobus breviter acuminatis corneis terminato.

Long. 9-10 millim.

Folliculus sphæroidalis e substantiâ boleti haud alteratâ formatus, basi affixus, apice pertusus.

La nymphe de la Diapère diffère surtout de celle de l'*Eledona* par les poils bulbeux que je viens de signaler, et que la loupe rend bien évidens. Les deux derniers segmens de l'abdomen n'ont pas de bulbes pilifères trifides; le terminal, bien moins grand et glabre, a deux tentacules terminés par un petit crochet brun, corné, à peine courbé. Genoux des pattes postérieures débordant un peu en dehors les élytres; ils sont cachés dans l'*Eledona.* Antennes granuleuses, déjetées sur les côtés; les quatre pattes de devant à découvert; élytres à peine un peu plissées, débordées par les ailes. Segmens ventraux glabres.

Explication des figures (*Toutes fort grossies*).

Planche 12 B.

Fig. 10. Larve de *Diaperis boleti.* — *a.* Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 11. Tête isolée et beaucoup plus grossie, pour mettre en évidence les quatre petites saillies marginales de son bord antérieur, l'épistome, le labre, les mandibules, les antennes.

Fig. 12. Mâchoire isolée avec son palpe maxillaire.

Fig. 13. Lèvre isolée, avec ses palpes labiaux.

Fig. 14. Coque de la larve. — *a.* Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 15. Nymphe, vue par sa face inférieure. — *a.* Mesure de sa longueur naturelle.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR L'INANITION,

Par CH. CHOSSAT, D. M.

DEUXIÈME PARTIE.

DES EFFETS DE L'INANITIATION SUR LA CHALEUR ANIMALE.

Dans la première partie de ce Mémoire (1), nous nous sommes occupé des rapports qui existent entre l'*inanitiation* et le poids du corps, et nous avons cherché à établir les lois qui les régissent. Dans cette seconde partie, c'est l'influence de l'*inanitiation* sur la chaleur animale que nous allons étudier, mais en nous occupant d'abord de la chaleur dans l'alimentation normale.

A. *De la chaleur animale pendant l'alimentation normale*

Chez les animaux à sang chaud, la chaleur animale a été considérée comme toujours uniforme, et comme se maintenant à un point du thermomètre dont elle ne s'écartait en quelque sorte pas. De longues recherches ont même été faites pour s'assurer si la chaleur de telle espèce était d'une fraction de degré plus haute ou plus basse que tel ou tel point : mais le fait est, d'après mes observations, que chez un même animal la chaleur normale varie sensiblement, selon les différentes circonstances dans lesquelles il se trouve placé, et qu'un degré parfaitement fixe et précis pour chaque espèce n'existe pas.

Ces variations, toutefois, sont pour la plupart passagères, et paraissent tenir à des influences accidentelles, telles que la chaleur ambiante, les grands mouvemens, etc. Mais il existe dans l'état normal une variation régulière fort importante dont nous allons nous occuper : c'est celle que j'appellerai l'*oscillation diurne* de la chaleur animale.

(1) Voyez ci-dessus, page 182.

DE L'OSCILLATION DIURNE DE LA CHALEUR ANIMALE.

Cette oscillation diurne consiste dans un mouvement périodique et quotidien de la chaleur animale, au moyen duquel celle-ci s'abaisse pendant la nuit, et s'élève ensuite pendant le jour. Je l'ai reconnue en étudiant la chaleur animale à différentes époques de la journée, et une fois constatée, je n'ai épargné ni persévérance ni soins pour la mesurer avec exactitude au moyen d'observations précises et multipliées.

Mes résultats ont été déduits de six cents observations de chaleur animale, dont moitié à midi et moitié à minuit, représentent par conséquent trois cents jours d'observations. (L'auteur décrit ici, avec beaucoup de détails, la manière dont il a fait l'expérience sur vingt Pigeons, et donne tous les élémens numériques ainsi obtenus, puis il en expose les résultats dans les termes suivans) :

En prenant la somme des 300 observations faites à midi, celle des 300 observations de minuit, et déduisant les moyennes, l'on obtient par moyenne générale de la chaleur animale à midi 42°,22, et à minuit 41°,48, ce qui donne entre la chaleur animale de midi et celle de minuit une différence moyenne $= 0°,74$, c'est-à-dire que, par l'effet de la nuit, la chaleur animale s'abaisse de trois quarts de degré. Ce résultat repose sur un nombre d'observations suffisant pour le considérer comme complétement établi, au moins pour cette espèce d'animaux.

La tendance à l'abaissement de température pendant la nuit est tellement prononcée, que sur mes trois cents jours d'observations, il n'y en a que cinq où la chaleur de midi ait été inférieure à celle de minuit du même jour, et cela seulement de 0°,4 pour le maximum, et six où la chaleur de midi et celle de minuit aient été égales. Dans les deux cent quatre-vingt-neuf autres jours la chaleur de midi a surpassé celle de minuit. Peu de résultats physiologiques offrent plus de constance que celui-là.

La différence de température de l'air ambiant pendant le jour et pendant la nuit ne saurait être la cause de l'oscillation

diurne de la chaleur animale, car la température moyenne de la chambre n'a varié seulement que de 0°,4 à 0°,1 entre midi et minuit.

L'oscillation diurne est également indépendante de la saison, car, en rangeant en deux colonnes les séries relatives, d'une part, à l'été, et de l'autre, à l'automne et l'hiver, et prenant la moyenne, on obtient pour l'été 0°,90 et pour l'automne et l'hiver 0°,70.

Ainsi l'oscillation diurne a été plutôt un peu plus forte pendant l'été que pendant l'hiver, et par conséquent le refroidissement permanent de l'atmosphère n'exerce aucune influence dans sa production.

Ainsi, dans l'état normal, la chaleur animale éprouve toutes les vingt-quatre heures une oscillation régulière, au moyen de laquelle elle s'élève pendant le jour, et s'abaisse pendant la nuit. La différence entre ces deux états est en moyenne = 0°,74, *et cette différence ne se rattache ni à une variation dans la température de l'air ambiant entre le jour et la nuit, ni au refroidissement général de l'atmosphère qui résulte du changement des saisons.*

J'ai trouvé intéressant de rechercher jusqu'à quel point l'oscillation diurne de la chaleur était liée à l'état de la respiration. Pour cela, sans doute, il aurait fallu pouvoir examiner si, indépendamment de la question chimique, la respiration présentait aussi, soit dans la fréquence, soit dans le volume des respirations, une oscillation analogue à celle de la chaleur; mais ne pouvant m'occuper du volume des respirations, je me suis borné à la question de fréquence, et j'ai mis tous mes soins à la résoudre. A cet effet, j'ai compté avec la montre à secondes le nombre des respirations par minute chez neuf de nos Pigeons ci-dessus, et cela pendant les séries mêmes où je déterminais l'oscillation diurne de la chaleur. (Suivent des détails sur le procédé expérimental.)

En prenant la somme et la moyenne de toutes les observations, nous aurons pour moyenne générale de la respiration par minute, à midi, 36,4, et à minuit, 32,3; ce qui nous montre que les mouvemens respiratoires subissent une variation ana-

logue à celle de la chaleur animale, et que cette variation se fait simultanément et dans le même sens, puisque la respiration se ralentit en même temps que la chaleur s'abaisse, *et vice versâ*. En examinant séparément les résultats fournis par chacun des animaux soumis à l'expérience, l'on voit que chez aucun d'eux la moyenne de la respiration de minuit n'a surpassé celle de midi; elles ont été égales une fois.

2. L'oscillation diurne de la respiration a été beaucoup plus prononcée que celle de la chaleur animale, car en rapprochant l'une de l'autre la valeur de ces deux oscillations chez les neuf mêmes individus, l'on voit que la respiration s'est ralentie dans le rapport de 9 à 8, tandis que la chaleur animale ne s'est abaissée que dans celui de 9 à 8,8.

3. Quant à la question chimique, je l'ai trouvée résolue depuis long-temps, et d'une manière très remarquable, par les expériences du docteur Prout sur la variation de la proportion d'acide carbonique dans l'air expiré à différentes époques du jour. Ce chimiste a prouvé que cette proportion est à son maximum vers midi, et à son minimum vers minuit, et que c'est vers le matin que la proportion d'acide carbonique dans l'air commence à augmenter (Thomson, *Chimie*, t. IV). Il est impossible de voir une confirmation plus complète que celle-là de nos résultats sur l'oscillation diurne de la chaleur animale.

Maintenant cette moindre production d'acide carbonique, et cet abaissement de la chaleur animale pendant la nuit, résultent-ils du ralentissement de la respiration, et ne dépendent-ils pas plutôt de la diminution de l'influence normale sous l'empire de laquelle se font les mouvemens respiratoires et le dégagement de la chaleur? C'est cette dernière opinion qui me paraît la plus probable; car, même en respirant trente-deux fois par minute au lieu de trente-six, il y a encore bien plus d'oxygène fourni que le corps ne peut en consommer, et, par conséquent, il y aurait possibilité d'amener pendant la nuit la formation de l'acide carbonique et la production de la chaleur animale à l'état normal du jour : les matériaux sont suffisans, et si la consommation est moindre, c'est que la force qui doit produire ces effets est en quelque sorte dans l'état de sommeil.

Du reste, les résultats que nous venons d'exposer sur l'oscillation diurne de la chaleur animale confirment ce que l'on peut apercevoir plus ou moins bien sur soi, et expliquent pourquoi, pendant le sommeil de la nuit, nous avons besoin d'enveloppes plus chaudes et plus nombreuses que celles qui nous suffisent dans l'état de veille.

B. *De la chaleur animale pendant l'inanitiation.*

1. *De l'abstinence complète.* Nous venons d'étudier l'oscillation diurne de la chaleur dans l'état normal de l'alimentation; voyons maintenant ce qui se passe pendant l'*inanitiation* du corps.

Pour juger des effets de l'*inanitiation* sur la chaleur animale, nous avons recherché ce que devenait l'oscillation diurne quand on soumettait les animaux qui devaient la présenter à la privation absolue des alimens et des boissons; et mieux encore, afin d'avoir des résultats aussi concluans que possible, nous avons choisi pour cette recherche les individus qui venaient de nous servir pour déterminer la valeur de l'oscillation diurne dans l'état normal de l'alimentation (suivent les détails descriptifs de l'expérience faite sur douze Pigeons observés à midi et à minuit, et placés dans une chambre dont la température moyenne était, à midi, de 8°,6, et à minuit, de 8°,7, afin de rendre les résultats aussi comparables que possible).

Chaleur animale à midi. En prenant la moyenne de nos cent dix-sept observations, nous trouvons pour la chaleur animale, à midi, 41°,70; et en comparant cette moyenne avec celle que nous a donnée la somme de nos observations de chaleur animale, à midi, dans l'alimentation normale (=42°,22), on voit qu'à l'exception du dernier jour de la vie, qui, nous le rappelons, est exclu de toutes ces observations-ci, l'abstinence n'a réellement abaissé la chaleur animale à midi que de 0°,52, ainsi, d'une quantité moindre que l'oscillation diurne dans l'état normal.

Nous arrivons au même résultat en rapprochant, non plus les moyennes générales, mais les moyennes individuelles fournies par chacun des dix animaux qui ont servi à-la-fois dans les deux

expériences, et que nous avons exprès choisis pour arriver à des résultats parfaitement comparables. La somme des dix résultats de part et d'autre donne, pour différence moyenne à midi, entre l'alimentation normale et l'*inanitiation*, 0°,54, c'est-à-dire, presque identiquement le même nombre que nous ont donné les sommes de toutes les observations dans les deux séries d'expériences.

b. Quoique la différence moyenne soit peu considérable, cependant l'abaissement progressif de la chaleur par l'abstinence n'est pas moins positif. Pour s'en assurer, il suffit de diviser chacune des douze séries en trois tiers, autant que possible d'égale durée, et de prendre la moyenne partielle des résultats compris dans le tiers du même nom.

On voit de la sorte que, la chaleur normale pendant le jour étant en moyenne = 42°,22, l'abaissement total résultant de l'*inanitiation* a été, pour le premier tiers des séries, 0°,11; pour le deuxième tiers, 0°,35; pour le troisième tiers, 0°85; d'où l'on voit qu'à mesure que la vie se prolonge, le refroidissement inanitial diurne tend progressivement à augmenter, mais en restant pourtant toujours peu considérable.

3. *Chaleur animale à minuit.* En prenant la somme et la moyenne des cent douze observations de chaleur animale à minuit, nous avons, comme moyenne, 38°,42.

a. En comparant cette moyenne à celle qui lui correspond dans l'alimentation normale (= 41°,48), nous voyons que la chaleur animale de minuit est de 3°,06 plus basse dans l'*inanitiation* que dans l'alimentation normale : c'est là ce que nous appellerons le refroidissement inanitial nocturne.

Pour l'heure de midi, l'on se rappelle que le refroidissement inanitial était = 0°,52. Il résulte de là que le rapport de ces deux refroidissemens = $\frac{3°,06}{0°,52}$, c'est-à-dire, que le refroidissement inanitial est en moyenne six fois plus fort pendant la nuit que pendant le jour.

b. En comparant la chaleur moyenne de minuit à celle de midi, nous aurons la valeur de l'*oscillation diurne pendant l'inanitiation*. La différence de ces deux valeurs = 41°,70

— 38°,42 = 3°,28. Or, si l'on se rappelle que, dans l'alimentation normale, l'oscillation diurne = 0°,74, l'on verra que l'effet de l'*inanitiation* consiste à augmenter de 4,5 l'étendue de l'oscillation diurne normale.

c. L'oscillation diurne inanitiale, dont nous venons d'indiquer la moyenne, n'est pas uniforme pendant tout le cours de l'expérience. En divisant, comme nous l'avons fait ci-dessus, chacune de nos douze séries par tiers d'égale durée, et en prenant la moyenne des tiers de même nom, nous avons pour moyenne de la chaleur animale à minuit, durant la première période, 39°,85; durant la deuxième période, 38°,72, et durant la troisième période, 37°,33.

Rapprochant maintenant ces nombres de ceux de la chaleur, à midi, des mêmes animaux, nous aurons, pour la valeur successive de l'*oscillation diurne inanitiale*, durant le premier tiers des séries, 2°,3; durant le second tiers, 3°,2; et durant le troisième tiers, 4°1, par où l'on voit que l'oscillation inanitiale augmente progressivement à mesure que l'abstinence se prolonge, et qu'elle arrive à être successivement trois, quatre, cinq et même six fois aussi grande que l'oscillation diurne dans l'état normal.

d. Ces derniers résultats mettent en évidence l'un des faits les plus intéressans de tous ceux qui se rapportent à l'histoire de la chaleur animale. C'est celui qui résulte de la comparaison de la chaleur pendant le jour et pendant la nuit, c'est-à-dire, pendant l'état de veille et pendant celui de sommeil. L'on voit, en effet, sans aucune modification survenue à l'animal, puisqu'il continue à rester privé de nourriture et de boissons, la chaleur animale osciller régulièrement chaque jour, s'abaissant le soir de quelques degrés, et remontant le matin à l'état où elle était la veille, et osciller avec une amplitude graduellement croissante, à mesure que l'abstinence se prolonge et que la faiblesse fait des progrès. Ce fait, d'autant plus curieux qu'il n'est que le développement d'un phénomène presque inaperçu dans l'état normal, prouve avec évidence que les combinaisons d'où résulte le dégagement de la chaleur animale se font essentiellement sous l'influence nerveuse. L'on serait même

tenté de présumer que ces combinaisons se forment plus particulièrement sous l'influence du cerveau, puisque cet organe est le siége spécial de la rémittence d'action d'où résulte l'état de veille et celui de sommeil. Mais, comme le reste du système cérébral spinal éprouve cette remittence avec un égal degré d'intensité, quoique sans doute d'une manière secondaire seulement, les résultats actuels ne sauraient modifier en rien ceux des expériences d'un autre genre, qui transfèrent à la portion dorsale de la moelle épinière la totalité de l'influence excitatrice que possède le cerveau dans la production de la chaleur animale.

Et que cette oscillation tienne à la cause que nous indiquons, c'est ce qui résulte évidemment aussi de ce que, en continuant le réveil et l'excitation qui résultent de la prise de chaleur par la prolongation même de cette prise de chaleur, l'on voit insensiblement la température remonter à un point plus ou moins rapproché de la chaleur de l'état de veille. C'est ainsi, pour n'en citer qu'un seul exemple, que, pendant quatre jours consécutifs, dont le dernier était la veille de la mort, le thermomètre a continué à monter, et d'une manière très marquée, durant le séjour prolongé de cet instrument dans le cloaque. Au bout de vingt-cinq minutes, la chaleur montait encore, résultat qui, dans ces expériences, ne s'est jamais observé que pendant le refroidissement causé par l'oscillation inanitiale; car, dans l'état normal, le thermomètre arrivait de suite au point fixe. Cela dépend évidemment d'un rétablissement progressif de la chaleur animale par la cessation de la cause (le sommeil) qui avait amené le refroidissement.

Après avoir déterminé l'état de la chaleur animale aux points culminans du jour et de la nuit, c'est-à-dire, à midi et à minuit, voyons maintenant ce qu'il est dans d'autres parties de la journée et recherchons si les effets que nous venons de rapporter attendent jusqu'à ces heures pour se développer.

Une Tourterelle et quatre Pigeons ont été inanitiés par la privation des alimens et des boissons. Leur vie s'est prolongée, pour la Tourterelle, pendant dix-neuf jours; pour les Pigeons, pendant dix-neuf jours, dix jours, dix jours et neuf jours. La prise

de chaleur s'est effectuée en moyenne à sept heures trente-trois minutes du matin. Les résultats qu'ils nous ont fournis, à l'exception cependant de ceux du dernier jour de la vie, sont tels, qu'en les divisant par tiers de série, comme nous l'avons fait précédemment, et en prenant la moyenne des tiers de même nom, nous sommes arrivé à constater les faits suivans :

1° La moyenne générale de ces cinq séries nous donne, pour la chaleur animale de sept heures et demie du matin, 41°,33. En rapprochant cette moyenne de celle des trois tiers de nos séries de midi, que nous avons trouvée = 41°,78, nous voyons qu'elle n'en diffère que de 0°,45. Ainsi, dès sept heures et demie du matin, la chaleur est à-peu-près la même qu'à midi, et la réascension diurne est déjà presque entièrement effectuée.

2° En comparant les uns aux autres les tiers du même nom dans nos séries actuelles et dans celles du midi, nous voyons que la différence entre les deux premiers tiers = 0°,1 ; entre les seconds tiers, = 0°,4; entre les deux derniers tiers, = 0°,8. Ainsi la différence va croissant à mesure que l'animal s'affaiblit par la prolongation de l'inanition, et plus la réaction qui doit faire remonter la chaleur au taux de midi tarde à s'effectuer.

3° La chaleur de sept heures et demie du matin étant, à fort peu de chose près, la même que celle de midi, il en résulte qu'elle diffère complétement de celle de minuit.

Chaleur animale dans l'après-midi. Quinze animaux (cinq Pigeons et dix Tourterelles) ont été soumis à la privation complète d'alimens et de boissons. Ils ont vécu collectivement cent quarante-sept jours, soit en moyenne neuf jours huit dixièmes. La prise de chaleur s'est effectuée, pour chacun d'eux, entre trois heures trente-cinq minutes et sept heures trente-six minutes de l'après-midi, et en moyenne, à cinq heures quarante minutes de l'après-midi. (Suivent les détails des résultats numériques de l'expérience.)

Ces quinze animaux donnent, pour la chaleur moyenne entre cinq et six heures de l'après-midi, 41°,19; la chaleur moyenne correspondante de nos séries de midi étant = 41°,78, on voit que, dès l'heure ci-dessus, l'abaissement nocturne commence à s'effectuer.

En comparant les tiers du même nom dans nos séries actuelles et dans celles de midi, on trouve la différence entre les deux premiers tiers, = 0,0; entre les deux tiers suivans, = 0,6; entre les deux derniers tiers, = 1°,2. Ainsi, comme nous l'avons déjà observé pour les séries du matin, plus la faiblesse qui résulte de la prolongation de l'inanitiation augmente, et plus l'abaissement nocturne commence à une époque rapprochée de midi.

Chaleur animale dans la soirée. Une Tourterelle soumise à la privation complète des alimens et des boissons a été inanitiée au bout de six jours: en moyenne, sa chaleur a été prise à huit heures dix-neuf minutes du soir.

1. La moyenne de cette série a été de 39°,17, et cette moyenne, comparée aux moyennes correspondantes des séries de midi et de minuit, montre que la chaleur de huit à neuf heures du soir s'était déjà abaissée, relativement à celle de midi, de 2°,61, en sorte qu'elle ne différait plus de celle de minuit que de 0°,54, et que l'abaissement nocturne s'était déjà en très grande partie effectué.

2. La comparaison de nos tiers de séries avec les moyennes des tiers de même nom, des séries analogues de minuit, confirme cette conclusion-là, et fait voir que dans tout le cours de l'expérience la chaleur de huit à neuf heures du soir différait à peine de celle de minuit. Je ferai observer aussi qu'en conformité à ce que nous avons déjà vu précédemment, nos deux derniers tiers de série se rapprochent plus de la chaleur de minuit que le premier.

Ainsi, en résumant d'une manière sommaire ce que nous venons d'établir dans les pages précédentes,

1. L'oscillation diurne et moyenne de la chaleur animale qui, dans l'état normal d'alimentation, est = 0°,74, devient, dans l'*inanitiation*, = 3°,28.

2. L'oscillation diurne inanitiale est d'autant plus étendue, que l'inanitiation a déjà fait plus de progrès, de telle façon que l'oscillation de la fin de l'expérience est à-peu-près double de celle du début.

3. Les heures de midi et de minuit sont bien sans doute les

époques du maximum et du minimum de la chaleur animale, mais l'oscillation diurne n'attend pas ces heures-là pour se développer : c'est ainsi que, pendant les différentes parties du jour proprement dit, la chaleur se rapproche plus ou moins de celle de midi, tandis que, pendant la nuit, elle se rapproche de celle de minuit.

4. Enfin, dans le cours d'une même expérience, l'abaissement nocturne se prolonge d'autant plus avant dans la matinée, et commence d'autant plus tôt dans l'après-midi, que l'animal se trouve déjà plus affaibli par la durée préalable de l'*inanitiation*.

II. DE L'ALIMENTATION INSUFFISANTE.

Nous venons d'étudier la chaleur animale pendant l'abstinence complète des alimens ; voyons maintenant ce qu'elle devient dans l'alimentation insuffisante.

Je n'ai pas, pour ce genre d'alimentation, de séries d'observations à midi et à minuit ; celles que j'ai à rapporter se classent parmi les observations de chaleur animale dans l'après-midi.

Trois Tourterelles ont été inanitiées par une alimentation insuffisante (voyez la première partie de ce Mémoire, 1re *expérience ;* ces Tourterelles en ont fait partie). Elles ont vécu collectivement 39 1/3 jours, et l'heure moyenne de la prise de chaleur a été 6 heures 34 minutes de l'après-midi. Elles nous ont fourni des résultats que nous continuerons à présenter sous forme de tiers de série, en faisant abstraction du dernier jour de la vie, comme nous l'avons fait jusqu'à présent.

Premier tiers des trois séries : moyenne, 42°,07 ; deuxième tiers : moyenne, 41°,50 ; troisième tiers : moyenne, 40°,00. Moyenne générale, 41°,19.

La chaleur moyenne de ces trois séries diffère suffisamment de la chaleur correspondante de midi, dans nos douze séries d'abstinence (=41°,78), pour regarder l'abaissement nocturne comme ayant déjà sensiblement commencé à l'heure moyenne de ces observations, c'est-à-dire, à 6 heures et demie du soir. Du reste, cette moyenne est identiquement la même que celle de 5 heures 40 minutes du soir de nos expériences précédentes

2. L'abaissement de la chaleur animale ne s'est pas fait d'une manière progressive et régulière, comme dans l'abstinence complète des alimens. Il a été interrompu, dans le courant des expériences, par une réaction d'un ou de plusieurs jours de durée consécutive, au moyen de laquelle la chaleur remontait même au-dessus de son niveau normal.

3. Quoique l'abaissement nocturne n'existât presque pas encore à l'heure de la prise de chaleur, cependant il se développait plus tard. Ainsi, par exemple, chez une des Tourterelles ayant pris, le dix-septième jour de l'*inanitiation*, la chaleur animale tout à-la-fois dans l'après-midi et aux environs de minuit, j'ai trouvé : à 4 heures 40 minutes de l'après-midi, 39°,7 ; à 11 heures 55 minutes du soir, 37°,04.

Dans l'après-midi du lendemain (le jour de la mort), la chaleur étant remontée à 40°,9, ce refroidissement de 11 heures 55 minutes du soir est un abaissement nocturne aussi complétement caractérisé que possible.

Ainsi, sauf la réaction ascensionnelle signalée plus haut, l'alimentation insuffisante offre, quant à la chaleur animale, des résultats identiques avec ceux de l'abstinence complète. C'est là ce que nous avons déjà vu à l'occasion de la perte du poids, et ce résultat est digne d'intérêt.

III. *Du dernier jour de la vie dans l'inanitiation.*

Dans les études de chaleur animale que nous venons de faire, nous avons omis à dessein de nous occuper du dernier jour de nos séries, afin de les considérer en particulier, et de rechercher le mécanisme par lequel l'inanition amène la mort. C'est cet examen que nous allons entreprendre maintenant. (Suivent huit tableaux numériques indiquant la température des deux animaux soumis à ces expériences, et servant à établir les résultats déposés ci-dessous.)

Les animaux qu'on inanitie présentent les symptômes généraux suivans :

Restés calmes pendant une partie plus ou moins grande de l'expérience, par exemple, pendant la première moitié, les deux

tiers ou la presque totalité de celle-ci, ils deviennent ensuite plus ou moins agités, et cette agitation continue aussi longtemps que la chaleur animale reste encore élevée. Quelquefois l'agitation commence dès le début.

Le dernier jour de la vie, l'agitation cesse, et est remplacée par un état de stupeur; l'animal mis en liberté, tantôt regarde avec étonnement autour de lui sans chercher à s'envoler, tantôt ferme les yeux comme dans un état de sommeil. Cet état de stupeur s'accompagne d'un affaiblissement graduellement croissant; la station devient oscillante et la tête branlante; les orteils, froids et livides, se mettent en boule, et empêchent l'animal de se fixer solidement sur le sol, quoiqu'il puisse encore se tenir debout en s'appuyant sur le ventre et les ailes; mais bientôt il tombe sur le côté, et il y reste couché, immobile, comme on l'y place, et sans pouvoir se relever.

Enfin l'animal s'affaiblit de plus en plus; la respiration se ralentit, la sensibilité diminue graduellement; la pupille se dilate, et la vie s'éteint, tantôt d'une manière calme et tranquille, tantôt après quelques spasmes, de légères convulsions des ailes, et de la rigidité opisthotonique du corps.

Telle est l'histoire abrégée des symptômes généraux de l'*inanitiation*. Étudions-les avec plus de détails dans les différentes fonctions du corps, et commençons par la chaleur animale, qui fournit la clef de tout ce qui se passe alors.

A. *Chaleur animale.*

La chaleur animale, dans le dernier jour de la vie, présente des changemens très importans, dont nous allons nous occuper.

1. La division de nos expériences par périodes d'égale durée nous a déjà fait voir la chaleur animale s'abaissant d'une manière lente et graduelle, depuis le premier jusqu'au pénultième jour de l'inanitiation, le dernier jour ayant toujours été réservé. Maintenant, en laissant de côté, pour le moment, tout ce qui se rapporte à l'oscillation diurne de la chaleur, pour ne nous occuper que du refroidissement successif d'un jour à l'autre, examinons les expériences, pour en retirer la quotité de ce re-

froidissement, jusques et y compris le pénultième jour; nous aurons le résultat suivant :

Ce refroidissement, divisé par la durée moyenne de la vie de nos animaux inanitiés, moins un jour, donne pour la moyenne du refroidissement successif d'un jour à l'autre, depuis le premier jusqu'au pénultième jour, $= 0^{\circ},3$ par jour.

2. Ce refroidissement successif et journalier moyen prend subitement, le dernier jour de la vie, un accroissement considérable. Nous obtenons, en effet, pour la différence moyenne entre le pénultième et le dernier jour, en nous bornant aux animaux chez lesquels ce dernier jour a été observé, $14^{\circ},0$.

Ainsi le refroidissement du dernier jour, comparé à celui des jours antécédens, a été comme $14^{\circ},0$ est à $0^{\circ}\,3$, ou comme 47 est à 1, c'est-à-dire que, dans le dernier jour de la vie, la chaleur animale, en moyenne, a baissé 47 fois plus rapidement que dans chacun des jours précédens.

3. Cet abaissement a été réellement beaucoup plus rapide encore, car il s'est effectué dans moins de 24 heures, puisque le dernier jour de la vie n'a pas toujours été un jour plein.

a. En rapprochant, pour le dernier jour de nos séries, la quotité du refroidissement du temps qu'il a mis à s'effectuer, nous obtenons pour les *Pigeons* un refroidissement moyen de $0^{\circ},94$ par heure pour le dernier jour de la vie.

b. *Tourterelles*. En répétant pour elles la récapitulation que nous venons de faire pour les Pigeons, nous obtenons sur 16 d'entre elles un refroidissement moyen de $1^{\circ};73$ par heure. Cette moyenne, comparée à la précédente, montre que, pendant le dernier jour, le refroidissement horaire des Tourterelles a surpassé de $0^{\circ},79$ celui des Pigeons, ce qui s'explique en grande partie par la différence de volume du corps, de petits animaux devant se refroidir plus rapidement que de plus gros.

c. *Poules*. Les observations du dernier jour sur elles embrassent un temps trop limité (24 minutes pour l'un et 45 minutes pour l'autre), pour pouvoir en déduire la marche du refroidissement pendant le dernier jour.

d. *Lapins*. D'après une seule observation, faite sur un de nos cinq animaux, je trouve qu'en 2 heures 39 minutes, le corps

s'est refroidi de 4°,7, ce qui donne un refroidissement moyen de 1°,77 par heure.

e. Cochons d'Inde. Les observations sur deux d'entre eux m'ont fourni, pour 11 heures 12 minutes, un refroidissement de 16°,6, ce qui donne un refroidissement moyen de 1°,48 par heure.

Combinant maintenant toutes ces observations, nous obtenons pour résultat général, pendant le dernier jour, un refroidissement moyen de 1°,39 par heure, c'est-à-dire un refroidissement 103 fois plus rapide que celui de chacun des jours précédens, lequel, comme on l'a vu, n'était que de 0°,3 par jour.

Ce résultat nous fournit la conséquence suivante : c'est que, chez nos animaux inanitiés, la caloricité n'est pas complétement éteinte le dernier jour, même à une époque assez rapprochée de la mort, moment où, en général, ces observations ont été recueillies ; car nous verrons plus tard que nos Tourterelles, par exemple, lorsqu'elles paraissent ne plus produire de la chaleur, se refroidissent au taux de 4° à 6° par heure ; et quant à des animaux plus gros, nous avons établi, dans un autre Mémoire, que les Chiens, lorsqu'ils cessent de produire de la chaleur, se refroidissent à raison de 2°,4 par heure, ou moins dans le commencement du refroidissement (1).

4. Ce refroidissement du dernier jour, au taux moyen de 1°,3 par heure, ne s'est point fait avec uniformité. L'étude attentive de nos expériences montre que, même ce jour-là, la réaction diurne se faisait quelquefois apercevoir, et faisait remonter la chaleur à midi au-dessus de son taux précédent à minuit. D'autres fois l'abaissement se suspendait pendant plusieurs heures, pendant lesquelles l'animal restait plus ou moins refroidi, mais cependant stationnaire, parce que la production se maintenait de niveau avec la déperdition. Aussi, quand on compare le refroidissement pour les portions du dernier jour les plus éloignées de la mort avec celui des portions de ce même jour, qui en sont les plus rapprochées, l'on trouve

(1) *Mémoire sur l'influence du système nerveux sur la chaleur animale*, p. 11.

l'abaissement moyen plus considérable dans ces dernières que dans les premières. (Suivent quelques exemples.)

5. L'abaissement total, depuis le premier jusqu'à la fin du dernier jour, a été, en moyenne, chez les trente-trois animaux pris collectivement, 536°,3. Ainsi l'abaissement total qui a amené la mort a été en moyenne $\frac{536°,3}{33} = 16°,3$.

6. Le degré de chaleur auquel la mort est survenue a été, en moyenne, 24°,9.

7. La chaleur minimum au moment de la mort a été = 18°,5; la chaleur maximum = 34°,2.

8. Les quarante-et-une expériences précédentes se sont classées de la manière suivante, quant au degré de chaleur au moment de la mort : de 18° à 24°, dix-huit cas; de 24° à 30°, vingt-et-un cas; de 30° à 35°, deux cas. Ainsi la mort arrive généralement et indifféremment entre 18° et 30°, très rarement au-dessus de 30°.

Maintenant, en rapprochant les uns des autres les différens résultats auxquels nous venons d'arriver, et en particulier, en voyant nos animaux inanitiés, qui ne baissaient en moyenne que de 0°,3 par jour le dernier jour de la vie, se refroidir dans une proportion cent trois fois plus rapide, perdre 14° de chaleur et mourir à 24°,9 avec tous les symptômes de la mort par le froid, et au degré où succombent, en général, les animaux à l'état sain plongés dans des mélanges réfrigérans, il paraît évident que le mécanisme qui, chez nos animaux inanitiés, a amené la cessation de la vie, a été le refroidissement du corps, et que ce refroidissement, à-peu-près comme chez les animaux chez qui on a plus ou moins complétement anéanti l'influence nerveuse, a été le résultat de la diminution graduelle de la faculté de produire la chaleur. Nous aurons bientôt l'occasion de fournir la preuve de la justesse de notre conclusion (suivent quelques détails sur la faiblesse qu'amène l'inanition prolongée.)

9. Continuons nos recherches sur le mécanisme de la mort, et examinons maintenant la marche de la chaleur, eu égard à l'oscillation diurne. A cet effet, reprenant les résultats fournis par douze Pigeons, divisons en trois tiers le nombre des jours entre

le premier et l'antépénultième de chaque série, et prenons la moyenne du tiers de même nom, nous arrivons ainsi aux résultats suivans.

a. La chaleur animale de midi s'abaisse régulièrement, mais seulement d'une petite quantité, parce que ce n'est pas l'heure à laquelle le corps tend à se refroidir.

b. La chaleur de minuit s'abaisse régulièrement aussi, mais d'une manière bien plus rapide, parce que c'est alors que l'influence nocturne se fait apercevoir.

c. Il résulte de là que la différence entre midi et minuit, c'est-à-dire l'abaissement nocturne, suit une marche progressivement croissante, et que l'oscillation journalière de la chaleur augmente en étendue à mesure qu'on se rapproche davantage de la mort.

d. L'on se rappelle sans doute que l'oscillation normale $= 0°,74$. En rapprochant sa valeur de celle représentée par la différence de la chaleur animale moyenne à midi et à minuit chez nos douze Pigeons, l'on trouve que cette oscillation n'est que le minimum de toutes celles que le corps est susceptible d'éprouver, et que le passage de l'état normal à l'état inanitial n'est marqué que par l'augmentation de la valeur de l'oscillation.

e. L'abaissement de l'antépénultième nuit $= 3°,9$; celui de la pénultième $= 4°,3$; et enfin l'abaissement final qui a amené la mort, $= 10°,7$. Il résulte de là que ce dernier abaissement n'est qu'un peu plus du double de celui de la nuit précédente, et moins du triple de celui de l'antépénultième nuit.

L'on voit alors que le refroidissement final n'est qu'un abaissement plus étendu que celui des nuits précédentes, un abaissement maximum à la suite duquel la réascension diurne ne peut plus avoir lieu, parce qu'il atteint la limite à laquelle le refroidissement est incompatible avec la vie.

Il résulte là que l'*inanitiation* a pour effet d'accroître progressivement l'oscillation diurne de la chaleur jusqu'à ce que le refroidissement devienne assez grand pour que la réaction diurne ascensionnelle ne s'opère plus, ou presque plus, et que l'animal périsse prochainement de froid.

10. L'heure de la mort mérite à son tour de fixer notre attention, parce qu'elle se rattache aux influences que nous étudions. Il est bien vrai que, comme la mort n'est que la conclusion d'un phénomène commencé plusieurs heures auparavant, l'époque à laquelle elle survient serait peut-être moins importante à connaître que celle du début du refroidissement final, lequel, on peut le dire, est le commencement de la mort. Mais ce début étant très difficile à constater, surtout à cause des syncopes mortelles que peuvent amener de fréquentes prises de chaleur, dans ce degré de débilité du corps, le terme du refroidissement, c'est-à-dire la mort réelle, a été la seule partie dont je me suis occupé.

En divisant les vingt-quatre heures en deux périodes de douze heures, l'une de midi à minuit, l'autre de minuit à midi, et classant nos animaux dans l'une ou l'autre de ces divisions, d'après l'heure à laquelle la mort réelle ou imminente est survenue, nous obtiendrons les résultats suivans : de minuit à midi, seize morts; de midi à minuit, trente-six morts.

L'on voit par là que la mortalité de midi à minuit a beaucoup dépassé celle de minuit à midi, d'où résulte la conséquence intéressante que l'époque maximum de la mort est celle de l'abaissement de la chaleur animale par le développement de l'influence nocturne, et l'époque minimum, celle où la réaction diurne tendrait à faire remonter la chaleur (1).

C'est ainsi que l'époque de la mort se lie aux phénomènes des jours précédens. Dans ceux-ci, nous avons vu le refroidissement nocturne augmenter de plus en plus depuis le premier jusqu'au pénultième jour, et le dernier jour, c'est à l'époque où l'abaissement nocturne devait s'établir, que le refroidissement final a eu lieu et que la mort s'est effectuée. L'on peut donc dire que l'abaissement nocturne des jours précédens n'était qu'un commencement de mort, arrêté par une réaction diurne subséquente, et ce n'est que lorsque les pouvoirs de réaction ont été tout-à-fait épuisés, que l'influence nocturne

(1) Le refroidissement étant ralenti par l'augmentation du volume du corps, peut-être faudrait-il, pour les plus grosses espèces d'animaux, établir une coupe de vingt-quatre heures.

a pu prendre le dessus, achever le refroidissement et amener la mort. Et ces pouvoirs de réaction conservatrice sont tellement puissans, que, même pendant le refroidissement final, la chaleur étant déjà descendue aux environs de 34°, on voit quelquefois ce refroidissement final s'arrêter pendant plusieurs heures, pour recommencer ensuite et se terminer par la mort.

L'on voit donc que, dans l'inanition, la mort se lie à l'oscillation diurne, et l'on conçoit comment, le refroidissement de la nuit étant l'élément de la mort, il est possible chaque fois de constater les premiers rudimens de celle-ci.

Et cela peut s'entendre aussi de l'état normal, puisqu'à l'intensité près, l'oscillation diurne s'y manifeste d'une manière semblable.

Maintenant, quel rôle l'anémie joue-t-elle dans ces phénomènes? L'*inanitiation* amenant la destruction successive du sang, la chair musculaire (pour ne pas parler des autres parties du corps) en opère la réparation, et, en se résorbant, maintient pendant un certain temps le *crase* du sang dans un état à-peu-près uniforme.

Cependant, plus la chair musculaire a donné, et moins elle peut continuer à le faire. Des phénomènes curieux sans doute doivent se passer entre la force qui tend à faire rentrer le molécule musculaire dans le sang, et celle qui tend à le retenir dans le muscle. Quel rôle l'amoindrissement progressif de la force du cœur, par la destruction progressive de sa chair musculaire, jouera-t-il dans tout cela? C'est ce qui ne s'explique pas encore. Mais, dans tous les cas, la masse du sang diminue, et avec elle diminue probablement aussi la force nerveuse, l'oxygénation du sang et le dégagement d'acide carbonique. L'oscillation diurne devenant de plus en plus étendue, la chaleur animale s'abaisse chaque soir davantage, et enfin l'animal périt dans un degré plus ou moins grand de refroidissement en général, pendant la période de l'abaissement nocturne de la chaleur.

B. *Respiration.*

Il eût été intéressant de faire pour l'inanitiation une expé-

rience analogue à celle du docteur Prout, pour l'alimentation normale. L'on eût sans doute trouvé d'assez grandes différences pour le dégagement d'acide carbonique entre le jour et la nuit. N'ayant fait aucune recherche de cette nature, je me bornerai à présenter ici le résultat de mes observations sur les mouvemens respiratoires, soit avant, soit pendant le dernier jour de la vie, sans distinction entre l'abstinence complète et l'alimentation insuffisante, parce que les effets de ces deux manières d'être sur la respiration sont absolument les mêmes. (Suivent les détails sur la manière dont l'expérience a été faite.)

En prenant comme représentant à-peu-près l'*état normal* ce que nous avons appelé l'état initial de la respiration chez nos différens animaux, c'est-à-dire, la respiration telle qu'elle était au début de l'inanitiation, l'on obtient en moyenne, par minute, pour les Pigeons, 31; et pour les Tourterelles, 49.

Respiration du premier à l'avant-dernier jour, ces deux jours inclusivement. Cet intervalle du temps, que représente la totalité de l'inanitiation, sauf le dernier jour, nous fournit, pour moyenne de la respiration par minute, 23 chez les Pigeons, et 40 chez les Tourterelles; d'où l'on conclut que, dans les limites de temps précitées, l'inanitiation a fait baisser la respiration en moyenne comme 5 est à 4.

b. En divisant par tiers d'égale durée celles des séries dont il a été question, et qui en sont susceptibles, c'est-à-dire, pour sept Pigeons et quatre Tourterelles, et prenant, pour l'une et l'autre espèce d'animaux isolément, la moyenne des tiers du même nom, l'on obtient pour la respiration, par minute, chez les Pigeons, durant la première période, 25; durant la seconde période, 23; et durant la troisième, 21°; pour les Tourterelles, 41, 38 et 34, par où l'on voit qu'à mesure que l'inanitiation fait des progrès, la respiration tend graduellement à se ralentir.

3. *Respiration pendant le dernier jour.* J'ai obtenu à cet égard les résultats suivans:

a. La respiration est plus lente le dernier jour que les jours précédens. Les nombres fournis ont été, pour les Pigeons, 19; et pour les Tourterelles, 29.

La moyenne pour le dernier jour, fournie collectivement par ces animaux, comparée à celle que nous avons déjà obtenue par l'état initial, donne, pour la fréquence relative des mouvemens respiratoires au début et à la fin de l'inanitiation, le rapport de 5 à 3, rapport plus grand, comme on voit, que celui entre l'état initial et la totalité de l'inanitiation, déduction faite du dernier jour.

b. Pendant la durée même de ce dernier jour, la respiration continue à se ralentir à mesure que le refroidissement fait des progrès. Ainsi, chez les six Tourterelles, la moyenne des respirations observées pendant les six dernières heures de la vie = 25 par minute, tandis que la moyenne du dernier jour lui-même = 29, comme nous venons de le voir.

c. Quoique la respiration se ralentisse à mesure que le refroidissement fait des progrès, cependant, aux approches de la mort, quelquefois elle s'accélère au point de devenir haletante.

d. Enfin, quoique dans les dernières heures de la vie les mouvemens respiratoires continuent à s'opérer, cependant la fonction respiratoire elle-même paraît ne presque plus s'exécuter; c'est au moins ce que l'on peut conclure du refroidissement du corps, de la teinte bleuâtre des extrémités, et de ce que, chez quelques-uns de nos animaux, chez lesquels, dans les dernières heures de la vie, les évacuations abdominales se sont trouvées suspendues, le poids du corps, pendant ces mêmes heures, n'a presque pas varié, c'est-à-dire, seulement de 0,0087 par heure pour cet animal. Or, cette quantité devant être répartie entre la vapeur d'eau et l'acide carbonique, la perte, sous ce dernier chef, doit être nécessairement réduite à presque rien. Nous avons vu précédemment que la perte horaire moyenne de nos Tourterelles était = 0gr.,354. Elle était donc plus de quarante fois plus forte que celles de ces dernières heures.

4. *Influence diurne.* Quant aux effets diurnes, la facilité d'agitation des animaux qu'on inanitie, quand on les approche pendant la nuit, ne m'a pas permis de constater ces nuances délicates aussi bien que je l'aurais voulu. Quoi qu'il en soit,

voici les résultats que j'ai obtenus sur six Pigeons : moyenne diurne, à midi, 22°; à minuit, 24°.

Ainsi la respiration augmente la nuit relativement au jour, dans la proportion de 24 à 22. Je ferai, sur ce résultat, l'observation suivante :

Dans l'état normal, et en partie chez les mêmes individus, nous avons obtenu pour la respiration moyenne de midi et de minuit le nombre de 36 et de 32 par minute. En rapprochant ces valeurs de celles que nous venons d'obtenir, il en résulte, pour la respiration de minuit dans l'*inanitiation* :

a. Un ralentissement relatif, quant à la respiration normale de minuit, ce qui est conforme à ce que nous avons observé précédemment pour l'heure de midi.

b. Une accélération relative, quant à la respiration de midi dans l'*inanitiation.*

Quant à ce dernier point, comme nous avons trouvé que, dans l'état normal, l'influence de la nuit ralentissait la respiration au lieu de l'accélérer, il me paraît probable que l'accélération relative observée dans l'*inanitiation* n'a tenu qu'à la facilité de réveil des animaux dans cet état, et à l'excitation momentanée qui en résulte.

Du reste, pour les mêmes six animaux et pendant les mêmes 43 jours d'observation, les nombres respiratoires ci-dessus : midi = 22, minuit 24, ont correspondu à une chaleur animale moyenne, midi = 41°,63; minuit = 38,38.

C. *Circulation.* — J'ai cherché plusieurs fois à m'assurer de l'état de la circulation; mais sur les animaux dont je me suis servi, il m'a été impossible de le faire avec quelque précision. Cependant je crois pouvoir affirmer que, dans le dernier jour de la vie, le cœur se ralentit et s'affaiblit progressivement.

Il n'est pas rare de rencontrer des oreillettes irritables, ou même se contractant encore spontanément, plusieurs heures après la mort. C'est ainsi que, chez un Pigeon l'oreillette gauche se contractait spontanément plus de 2 heures et 12 minutes après la mort, et chez une Tourterelle, mêmes contractions plus de 3 heures 23 minutes après la même époque.

D. *Fèces* (1). En résumant toutes celles de nos expériences d'abstinence qui renferment des observations à ce sujet, c'est-à-dire en tout vingt expériences (12 Pigeons et 8 Tourterelles), je trouve chez les animaux privés d'eau comme chez les autres :

1. Que, le premier jour de l'abstinence, les fèces ont été assez copieuses, parce qu'elles renfermaient le résidu de l'alimentation des jours précédens.

2. Qu'entre le premier et l'anté-pénultième jour, les fèces ont toujours été en fort petite quantité, mélangées de peu de liquides et composées principalement de matières bilieuses vert d'herbe.

3. Que, dans le courant des trois derniers jours de la vie, et quand même l'animal était complétement privé de boissons, les fèces se mélangeaient d'une plus grande proportion d'eau, et offraient l'apparence d'une diarrhée colliquative, composée d'un mélange de matières vertes, de matières blanches salines, et de beaucoup de liquides. Cet état ne commençait quelquefois que l'avant-dernier, ou même le dernier jour seulement.

Ces trois états différens sont représentés par la moyenne du poids quotidien des fèces à l'état humide pour trois Pigeons inanitiés par la privation complète des alimens proprement dits, mais avec de l'eau à volonté, savoir : premier jour d'abstinence, 1re moyenne, 19g,60, moyenne diurne pour les jours compris entre le premier et les trois derniers jours, moyenne 4g,02, moyenne diurne pour les trois derniers jours, moyenne 8g,87.

L'on voit que rien ne ressemble plus à ce que nous avons observé pour la perte de poids diurne, que les résultats que nous présente le poids de fèces quotidiennes; c'est qu'en effet, ces deux choses sont intimement liées l'une à l'autre.

4. Sauf l'âge des animaux, rien dans toutes ces expériences ne m'a paru avoir sur la durée de la vie une influence comparable à celle de la quantité des fèces; l'on pourrait presque dire que la durée de la vie est en raison inverse de la quotité relative des excrétions. Aussi, dans toute espèce d'*inanitiation*,

(1) Dans ce qui va suivre, il ne sera point question des fonctions urinaires, parce que les expériences que nous allons examiner n'ont été faites que sur des oiseaux.

c'est surtout aux fèces qu'il faut avoir égard, soit qu'on cherche à estimer la durée probable de la vie, soit qu'il s'agisse d'obtenir la durée de vie maximum que comporte un mode quelconque d'*inanitiation*. Et cela se conçoit bien, à cause de l'influence qu'exerce dans ce cas la défécation sur le poids du corps.

E. *Fonctions cérébrales.* — Nous avons déjà fait observer que nos animaux étaient assez tranquilles dans le commencement des expériences, et devenaient agités vers la fin. Cette agitation avait lieu le jour plus que la nuit chez les oiseaux; la nuit plus que le jour chez les lapins.

Lorsque la chaleur animale s'abaisse, et que le refroidissement final commence à s'établir, alors les animaux tombent dans un état de stupeur de plus en plus profond. D'après les observations recueillies sur 24 animaux (9 Pigeons, 13 Tourterelles et 2 Poules), je trouve qu'en général, jusqu'à 39° l'on n'observe pas encore de stupeur, qu'elle commence à s'établir, mais à un degré léger, toutefois à 36° ou 37°, qu'elle devient profonde à 31 ou 32 degrés.

Dans l'état de stupeur légère, les oiseaux laissés en liberté ne cherchent pas à s'envoler : ils regardent avec étonnement autour d'eux, et restent tranquilles en place. Dans la stupeur profonde, leur sensibilité est fort émoussée, leurs yeux sont fixés ou fermés, et ils restent immobiles, plongés dans une sorte de demi-assoupissement, dont pourtant on les réveille avec facilité tant que la mort n'est pas imminente.

Cependant la sensibilité s'émousse de plus en plus; elle s'éteint en commençant par les extrémités et en finissant par la tête, et l'animal est mort. L'œil, qui avait cessé de cligner les 15 ou 30 dernières minutes de la vie, se ferme spontanément peu de momens après la mort générale, et tout est terminé.

F. *Fonctions musculaires.* — A l'exception d'un degré d'affaiblissement qui paraît peu considérable, mais dont on juge mal cependant chez des animaux qu'on tient renfermés, les fonctions musculaires, jusqu'au dernier et à l'avant-dernier jour, n'offrent rien de particulier.

Dans les dernières 24 heures, à mesure que la chaleur ani-

male s'abaisse, l'on voit les forces musculaires diminuer; et il existe entre ces deux ordres de faits un parallélisme suffisant pour penser qu'ils sont liés l'un à l'autre, et que la faiblesse tient au refroidissement. La chute des forces musculaires suit, en général, trois degrés.

1. Dans le premier, les forces sont seulement diminuées, et l'animal conserve la faculté d'exécuter tous les mouvemens qui lui sont naturels.

2. Dans le second, la station sur les pattes est encore possible, mais l'animal ne peut se soutenir qu'en s'appuyant sur le ventre, les ailes, la queue et le bec. Cette station est très vacillante, parce que les orteils formant la boule, le corps ne porte que sur une surface arrondie, ce qui lui ôte toute fixité, et exige l'élargissement de la base de sustentation. Quelquefois l'animal peut encore voler, que la station sur les pattes est déjà très difficile, parce que la faiblesse est plus prononcée dans les extrémités abdominales que dans les autres.

Chez à-peu-près tous mes Cochons d'Inde, j'ai observé que la faiblesse commençait par le train postérieur : ainsi les pattes de devant se meuvent encore, bien que le train postérieur traîne comme dans la paraplégie. Chez les lapins, l'étroitesse de l'espace où ils étaient renfermés ne m'a pas permis de constater cette particularité, sauf, et d'une manière imparfaite seulement, chez le troisième d'entre eux.

3. Dans le troisième degré, la station n'est plus possible, l'animal reste étendu dans la position qu'on lui donne, sans avoir la possibilité de reprendre la station. Vers la fin de cette période, quand la mort devient imminente, alors surviennent des convulsions de l'iris, des spasmes des paupières et de l'œsophage, des rigidités et des soubresauts des tendons.

J'ai recherché à quel point de chaleur animale ces trois degrés d'affaiblissement correspondaient dans mes expériences faites sur 25 animaux, j'ai trouvé qu'aux environs de 37°; soit pendant les cinq premiers degrés d'abaissement, la station s'effectue dans toute sa plénitude, mais que la fatigue survient assez promptement; qu'aux environs de 32°, soit après dix degrés de refroidissement, la station ne peut avoir lieu qu'en appuyant ventre,

ailes, etc.; enfin que depuis 27°, c'est-à-dire après 15 degrés d'abaissement, la station est impossible, et la prostration se trouve complète.

Nous allons voir bientôt combien nous avons raison de dire que les différens états que nous venons de caractériser se trouvent liés à l'abaissement de la chaleur animale.

IV. Du Réchauffement artificiel.

Les expériences précédentes nous ayant amené à conclure que, dans l'inanition, la mort arrivait par refroidissement (conséquence naturelle de la diminution de la faculté de produire la chaleur), il résulte de là que, si l'on soumettait les animaux déjà refroidis et près d'expirer à un réchauffement artificiel, l'on devait retarder l'époque de la mort et changer le mécanisme par lequel celle-ci arrivait. Tel est l'objet des expériences dont je vais maintenant rendre compte.

L'appareil dont je me suis servi pour le réchauffement de mes animaux était aussi simple que possible : c'était un petit vase en fer-blanc, ouvert par le haut, garni de coton pour y placer l'animal, et muni d'un double fond et d'une double paroi, entre lesquels on mettait un peu d'eau. Cette eau se réchauffait et pouvait ensuite se maintenir indéfiniment à une température très douce, avec la flamme d'un ou deux lumignons. L'étuve une fois en activité, l'on y plaçait l'animal, dont le réchauffement commençait immédiatement et se prolongeait à volonté.

Passons maintenant aux expériences elles-mêmes. Une Tourterelle, dont le poids initial était 142,52 grammes, ayant été soumise à une alimentation insuffisante, vers la fin du sixième jour de cette alimentation, se trouva arrivée à l'état de mort imminente, et son poids était réduit à 92,66 grammes. Dans l'état en question, la station, depuis deux heures de temps, était devenue impossible. Le corps était étendu, la tête pendante; les yeux étaient ouverts, fixes, sans clignotement, et le froissement des orteils n'accusait plus qu'un faible reste de

sensibilité aux membres postérieurs. La respiration, depuis quelques minutes, n'était plus appréciable, le corps froid; la chaleur animale = 23°,0. La perte de poids intégrale proportionnelle = 0,370. C'est dans cet état, que j'appelle de *mort imminente*, parce que, au bout de quelques minutes, il devait se terminer par la mort, que j'ai placé l'animal dans l'étuve, et que j'ai commencé le réchauffement. Pour donner les détails de ce cas, appelons 0^h,0′ le moment du début du réchauffement, et voyons ce qui est arrivé pendant la durée de celui-ci : 0^h 0′, mort imminente, début du réchauffement; 0^h 2′, la respiration est devenue très marquée; 0^h 6′, la respiration est bonne, l'animal est plus animé, il remue la tête; 0^h 7′, les yeux sont redevenus sensibles, et le clignotement est rétabli; 0^h 10′, respiration naturelle, la vie revient de plus en plus; 0^h 31′, l'animal est bien vivace: il agite ses ailes pour se sauver; 0^h 34′, la station sur les pattes est redevenue possible; mais elle est encore chancelante, et l'animal ne se soutient qu'en agitant ses ailes : tête encore vacillante; 0^h 43′, l'animal paraît bien remis. Etant obligé de le quitter, je l'enveloppe d'un tissu qui l'empêche de s'envoler de dessus l'étuve dans mon absence. 2 heures 7 minutes, à mon retour, je trouve l'animal mort sur l'étuve, la tête renversée en arrière, dans un état d'opisthotonos. La chaleur dans le cloaque = 48°,7; le poids du corps = 90,58 grammes, et la perte pendant le réchauffement 2,08 grammes.

L'animal, n'ayant pas pu quitter l'étuve, comme il l'aurait fait s'il n'y avait pas été emprisonné, il est évident que sa chaleur s'y était élevée progressivement à 5 ou 6 degrés au-dessus de l'état normal, ce qui était plus que suffisant, comme on sait, pour amener la mort par la chaleur.

J'avoue que ce n'a pas été sans la plus vive satisfaction que j'ai vu un animal, arrivé par l'inanition au dernier terme de l'insensibilité, de la prostration, et du refroidissement, renaître en quelque sorte et reprendre rapidement un grand degré de force musculaire et de sensibilité, et cela sans nourriture, sans boisson et sans autre secours que l'application de la chaleur artificielle. C'était là, sans doute la vérification la plus complète que nous pussions obtenir de la justesse de nos conclusions précédentes,

en même temps que cela nous montrait l'action nerveuse sous un jour assez nouveau.

Cette expérience, je me hâte de le dire, je l'ai répétée sur vingt-cinq autres animaux et à-peu-près toujours avec un résultat semblable, pourvu que le réchauffement commençât avant que la sensibilité eût disparu aux orteils des extrémités postérieures, c'est-à-dire avant le commencement de la mort. Cette restriction, la seule que je soie tenté d'imposer pour les animaux sur lesquels j'ai opéré, montre que je ne me pressais pas de commencer le réchauffement, pour mieux faire réussir mes expériences.

Loin de là, je reculais autant que possible l'application de la chaleur, et, pour avoir trop attendu, il m'est plusieurs fois arrivé de perdre mes animaux pendant les déterminations de poids et de chaleur animale préalables au début du réchauffement, et de manquer ainsi des expériences péniblement préparées pendant plusieurs jours.

Ne pouvant, à cause de sa longueur, présenter le détail individuel de chacune des vingt-six expériences de réchauffement artificiel que j'ai effectuées, je vais offrir ici le résumé détaillé des résultats qu'elles m'ont fournis.

Trentième expérience. Dix-sept Tourterelles, sept Pigeons, une Poule et un Cochon d'Inde : ainsi en tout vingt-six animaux ayant été graduellement amenés par l'*inanitiation* jusqu'au terme de mort imminente, ont été immédiatement soumis au réchauffement artificiel.

Examinons les phénomènes que ces divers animaux ont présentés, soit dans l'état de mort imminente, soit pendant le réchauffement artificiel qui lui a succédé.

§ I. *Du terme de mort imminente.* — J'ai toujours cherché, comme je viens de le dire, à retarder le plus possible le début du réchauffement, et à ne le commencer qu'au moment où l'animal me paraissait sur le point d'expirer. J'y voyais le double avantage, d'abord, de ne pas altérer les résultats de la série d'*inanitiation*, quant au poids du corps et à la température finale, ensuite de rendre le rétablissement plus difficile, par

conséquent plus probante : c'est ce qu'on va voir par les détails suivans, déduits essentiellement des Tourterelles.

Sensibilité. Avant le début du réchauffement, tous les animaux étaient dans un état de stupeur complet ; mais à-peu-près tous percevaient encore l'impression de l'attouchement des yeux, et celle du froissement des orteils : ainsi la vie persistait aux deux extrémités du système nerveux.

Du reste, les yeux étaient tantôt fermés, tantôt ouverts et ne clignant plus, c'est-à-dire insensibles à l'action lente de l'air.

(L'auteur décrit ici l'ensemble des symptômes caractérisant l'état de mort imminente, et rapporte ensuite, sous la forme de tableaux, les phénomènes observés successivement pendant la réanimation déterminée par le réchauffement. Il s'occupe en troisième lieu de la manière dont les diverses fonctions s'exercent pendant la vie artificielle, ainsi excitée, et fait voir que la sensibilité, le mouvement musculaire et la respiration, la circulation et les sécrétions se rétablissent assez vite.

L'appétit revient chez les animaux inanitiés qu'on ranime par le réchauffement artificiel ; mais la digestion ne s'effectue pas quand on suspend ce réchauffement.

La digestion s'effectue, au contraire, lorsqu'on continue le réchauffement artificiel pendant un temps suffisant.

Ce n'est guère que la huitième heure après l'ingestion, que la digestion s'est trouvée bien établie, ce qui semble indiquer un grand retard dans l'époque où celle-ci a commencé.

La chaleur acquise par le réchauffement est une chaleur variable, qui n'offre pas la quasi-fixité que présente la chaleur animale, et la caloricité perdue par le passage du corps à l'état de mort imminente ne se recouvre point par ce réchauffement. Ainsi, en cessant le réchauffement, des Tourterelles ont perdu, en moyenne, 5°,0 par heure de leur chaleur acquise, c'est-à-dire à-peu-près le double de ce qu'elles perdent spontanément pendant les heures les plus rapprochées de la mort.

Mais la caloricité perdue se recouvre par la digestion. M. Chossat s'en est assuré en cherchant si les animaux qu'il maintenait en pleine digestion à l'aide de la chaleur reconquéraient la faculté de se suffire à eux-mêmes, sans éprouver le refroidisse-

ment des animaux inanitiés et non alimentés chez lesquels on suspend le réchauffement. L'expérience a fait voir que tantôt la faculté de produire de la chaleur se rétablissait partiellement, tantôt d'une manière complète, et, à la suite de l'exposé de ces expériences, l'auteur présente les remarques suivantes.)

Nous voyons dans ces expériences curieuses l'effet de l'alimentation sur la production de la chaleur réduit à sa plus simple expression. En effet, par l'*inanitiation* préalable poussée jusqu'à la mort imminente, c'est-à-dire jusqu'à la cessation de la caloricité, nous éliminons toute cette masse de matériaux *calorifiques* mise en réserve pour subvenir pendant long-temps aux éventualités, afin que la vie de l'individu ne fût pas à la merci d'un repas trop retardé. Cette élimination faite, nous fournissons à l'animal une dose d'alimens que nous lui faisons digérer. Dès-lors sa caloricité revient, et il peut se soutenir par lui-même complétement si l'aliment est abondant; incomplétement s'il est en quantité insuffisante, comme dans nos premières expériences. Cette dose d'alimens pourrait donc être considérée comme la petite quantité de matière que nous brûlons dans le calorimètre, et dont la combustion, d'une part, produit la chaleur, qui soutient la force nerveuse, la respiration, la circulation et la digestion; et, d'autre part, fournit, pour résultat de la combustion, les différens produits sécrétoires et excrétoires. Il ne serait peut-être pas impossible de mesurer la quantité de chaleur produite par cette portion d'aliment, et j'aurais essayé de le faire si j'avais pu pousser ces expériences jusqu'au terme que j'avais projeté.

II. *Terminaison du réchauffement.* — Le réchauffement, au point où nous l'avons laissé (§ 2), c'est-à-dire à la sixième heure, a continué à s'opérer sans phénomènes nouveaux jusqu'aux environs de sa terminaison. L'on remarquait seulement, à mesure que les animaux reprenaient leur force et leur caloricité, qu'ils préféraient de plus en plus rester perchés sur le rebord de leur étuve, position qu'ils conservaient souvent pendant plusieurs heures consécutives, et dans laquelle ils ne recevaient que fort peu de chaleur. Il leur arrivait aussi de quitter l'étuve tout-à-fait, et quand ils s'étaient plus ou moins refroidis,

on les voyait souvent s'en rapprocher et se réchauffer contre ses parois.

Quant à leur mode de terminaison, les vingt-deux expériences de réchauffemens que j'ai faites (sans parler de quatre autres essais de réchauffement commencés trop tard, pour offrir des chances de réussite) se divisent en deux catégories distinctes, savoir: celles où le réchauffement s'est terminé par la mort, et celles où il a été suivi du rétablissement des animaux. De ces animaux, dix-neuf sont morts, onze pendant qu'on surveillait le réchauffement, et huit pendant qu'on était absent. Trois animaux (une Tourterelle et deux Pigeons) ont été rétablis.

Je ferai, sur les résultats de ces expériences, les observations suivantes:

Expériences de la première catégorie. — La durée moyenne du réchauffement pour les dix-neuf expériences de cette catégorie, c'est-à-dire pour les animaux qui n'ont pas été rétablis, a été de 17 heures 4 minutes, soit près de trois quarts de jour.

(En comparant entre elles les expériences de cette catégorie, l'on remarque une très grande différence dans la durée individuelle du réchauffement, différence dont les limites extrêmes sont de 1 heure 42 minutes et 70 heures. Cette grande inégalité dans la durée de la vie artificielle a essentiellement dépendu de l'alimentation pendant le réchauffement.

Le retour à l'alimentation du corps est ce qui a le plus influé sur la durée de la vie artificielle ou de la vie pendant le réchauffement..... Ainsi, avec un aliment très insuffisant et même qui n'a été que partiellement digéré, le retour à l'alimentation a plus que triplé la durée du réchauffement.

Les animaux inanitiés et réchauffés continuent à évacuer, et à évacuer beaucoup, alors même qu'ils ne prennent pas de nourriture. Il résulte de là une perte de poids qui s'ajoute à celle qui précède le réchauffement, et qui a pour particularité d'être beaucoup plus rapide que cette dernière, quoique moins forte cependant dans sa totalité.....

Depuis le début du réchauffement jusqu'au moment de la mort, les animaux réchauffés ont perdu, en moyenne, à raison de 0,1 pour 21 heures; pour passer de l'état normal à celui de

mort imminente, les mêmes animaux avaient perdu les 0,34 de leur poids : ainsi cette partie de leur perte s'était effectuée à raison de 0,1 dans 51 heures.

La perte avant le réchauffement, et celle pendant sa durée, ont entre elles, quant à la rapidité, dans le rapport de 21 à 51, c'est-à-dire comme 1 est à 2,5 environ.

Cela montre que, pendant le réchauffement, les fonctions sécrétoires conservent une grande activité, et que, dans ce corps desséché par l'abstinence, le peu de liquides qui restent, au lieu d'être retenus pour ses propres besoins, sont rapidement éliminés par les organes excréteurs. Et c'est là, en effet, presque la seule difficulté du traitement des animaux inanitiés qu'on réchauffe : l'on ingère des alimens, et la digestion se fait; mais le corps excrète, il continue à baisser; la perte de poids nous gagne, et la mort nous devance.

(L'auteur étudie ensuite le mécanisme de la mort chez les animaux réchauffés, et fait voir « que cette mort a pour caractère essentiel les convulsions, caractère qui la rattache à la mort par anémie, suite d'hémorrhagie, c'est-à-dire à une mort où la vacuité du système sanguin amène la cessation de l'action du cœur, pendant que le système nerveux devient l'*ultimum moriens* et réagit jusqu'à la fin. »)

Expériences de la deuxième catégorie. — Je ferai sur ces expériences les observations suivantes :

1. La durée du réchauffement artificiel chez ces trois animaux a été on ne peut plus différente, puisqu'elle varie entre 3 et 161 heures, c'est-à-dire dans le rapport de 1 à 54.

2. Quant aux variations du poids du corps, nous avons fait observer plus haut que ceux de nos animaux qui ne se sont pas rétablis avaient éprouvé une perte de poids deux fois plus rapide pendant la période de réchauffement que pendant celle qui l'avait immédiatement précédée, tandis que, chez ceux qui se sont rétablis ou qui avaient eu chance de l'être, la perte pendant le réchauffement avait considérablement diminué. Ainsi, pour la Tourterelle rétablie pendant les 60 premières heures du réchauffement, la perte horaire avait été le tiers, et pour les deux Tour-

terelles qui avaient eu chance de l'être, en moyenne, les deux tiers de sa valeur avant le réchauffement.

Mais, pour que le rétablissement ait lieu, ce n'est point assez que la perte horaire soit au minimum, puisque, alors même qu'elle deviendrait $= 0$, l'animal ne se trouverait que replacé dans l'état où il était lors de la mort imminente. Pour qu'il puisse y avoir rétablissement, il faut que la perte se transforme en une augmentation de poids.

(L'auteur examine l'influence du poids de l'aliment ingéré pendant le réchauffement artificiel, et arrive ainsi à la conclusion suivante)

« L'ingestion d'une *quantité d'alimens suffisante*, c'est-à-dire pas trop éloignée de celle de l'alimentation normale, quelque peu disposé que l'estomac paraisse d'abord à la recevoir, me paraît donc la condition essentielle pour arriver avec promptitude et sûreté au rétablissement des animaux inanitiés et réchauffés. Sans cela, malgré le réchauffement, le poids du corps continuerait à baisser, et l'animal finirait par périr. »

Enfin, M. Chossat termine son Mémoire par les considérations suivantes :

Bichat et les physiologistes qui se sont occupés du même sujet avant et après lui, ont jeté le plus grand jour sur les causes de la mort, en les classant d'après les fonctions qui servent à l'introduire. En divisant la mort en mort par le cerveau, mort par le poumon, et mort par le cœur, ils parcouraient la série des trois fonctions vitales, et semblaient ainsi avoir épuisé la question.

Et cependant, quand on arrive aux faits, il est positif qu'on n'explique par là qu'un petit nombre de cas de mort, et que la grande majorité de ceux soumis à nos observations échappe à cette classification. Même dans des cas qui sembleraient le mieux se prêter à cette division, dans la phthisie pulmonaire, par exemple, qui pourrait dire qu'en général la mort arrive par asphyxie, puisque le poumon, le jour de la mort, n'est ordinairement pas plus lésé qu'il ne l'était la veille, et que la veille il suffisait à l'oxygénation du sang? D'un autre côté, qui n'a pas été témoin d'autopsies, dans nombre de maladies fébriles, dans

lesquelles on ne retrouve d'autre altération morbide que des lésions souvent des plus insignifiantes du canal intestinal, lésions que, sans faire violence à son jugement, l'on ne saurait considérer comme des causes suffisantes de mort.

C'est que la classification de Bichat n'explique pas tout, et qu'aux trois modes qu'il indique, il faut en joindre au moins un quatrième, la mort par l'appareil digestif, ou l'*inanitiation*, dont nous venons de tracer l'histoire. Et, en effet, que l'on veuille bien y réfléchir, puisque l'alimentation insuffisante a, sauf pour la durée, identiquement les mêmes effets d'*inanitiation* que l'abstinence absolue, il est clair que, dès que l'alimentation devient, je ne dirai pas suspendue, mais seulement diminuée, la question d'*inanitiation* se soulève, et que l'inanition complète n'est plus qu'une affaire de temps.

L'*inanitiation*, on peut donc le dire, est la cause de mort qui marche de front et en silence avec toute maladie dans laquelle l'alimentation n'est pas à l'état normal. Elle arrive à son terme naturel quelquefois plus tôt et quelquefois plus tard que la maladie qu'elle accompagne sourdement, et peut devenir ainsi maladie principale là où elle n'avait d'abord été qu'épiphénomène. On la reconnaîtra, dès qu'on le voudra, au degré de destruction des chairs musculaires, et l'on pourra à chaque instant mesurer son importance actuelle par le poids relatif du corps.

Je soulève ici des questions du plus haut intérêt dans l'art actuel de la médecine; mais la grande étendue de ce Mémoire ne me permet pas de les examiner. Je compte cependant y revenir un jour.

NOTE *sur deux Crustacés fossiles de l'ordre des Isopodes,*

Par M. H. MILNE EDWARDS.

C'est dans ces derniers temps seulement que les géologues ont découvert des Crustacés fossiles de la grande division des Edriophthalmes, et on ne connaît encore, d'une manière im-

parfaite, qu'un fort petit nombre de ces animaux. Il m'a donc paru utile de signaler ici l'existence de deux espèces nouvelles d'Isopodes fossiles dont les collections du Muséum ont été enrichies depuis peu.

La première a été découverte dans la vallée de Wardour en Angleterre, par M. P. B. Brodie, qui a bien voulu m'en envoyer quelques individus et m'engager à les décrire. Elle se trouve dans les terrains wéaldiens du comté de Wilt, et paraît être assez abondante dans quelques localités. Les exemplaires que j'ai reçus de M. Brodie ont environ 12 centimètres de long sur 9 de large; mais ce géologue en a trouvé quelques-uns dont la taille est beaucoup plus grande, et qui ont, dit-il, à-peu-près les dimensions d'une petite Trilobite (*Calymene Blumenbachii?*). Le corps de ces Crustacés est très aplati et se compose d'une série d'anneaux terminée postérieurement par une sorte de bouclier arrondi; malheureusement, la tête est fort endommagée chez tous ceux que j'ai vus. Je n'ai pu apercevoir aucune trace de pattes; mais M. Brodie en a reconnu sur d'autres exemplaires, et je crois y distinguer des traces d'antennes. Je ne conserve donc aucun doute sur l'ordre auquel ce fossile appartient : c'est bien évidemment un Isopode, et, d'après sa conformation générale, on doit le ranger dans la famille des Cymothoadiens; mais je ne puis le rapporter à aucun des genres établis jusqu'ici; il ne me semble même pouvoir prendre place dans aucune des tribus dont se compose cette grande division des Edriophthalmes, et il me paraît être intermédiaire aux Séroles et aux Cymothoadiens errans (1). Effectivement, cet Isopode se rapproche des premières par l'élargissement de son corps et le grand développement des pièces latérales ou épimériennes par rapport à la pièce tergale ou lobe moyen des anneaux thoraciques et abdominaux, ainsi que par la forme lamelleuse des épimères et la disposition du bouclier terminal du corps; mais il s'en distingue essentiellement par le développement considérable et par la mobilité des premiers anneaux de l'abdomen, caractères qui le

(1) Voyez mon *Histoire naturelle des Crustacés*, tome III, et les figures que j'ai données dans l'atlas de la grande édition du Règne animal de Cuvier (Crustacés, Pl. 64 et 67).

rapprochent des Æga et des autres Cymothoadiens errans. Les divers anneaux compris entre la tête et le bouclier caudal diffèrent à peine entre eux, de façon qu'il n'y a aucune limite visible entre le thorax et l'abdomen, mais on en compte douze; et, comme le nombre des anneaux thoraciques ne dépasse jamais sept dans toute la division des Edriophthalmes, il faut en conclure que les cinq derniers appartiennent à la portion abdominale du corps, laquelle se composerait, par conséquent, de six segmens mobiles comme chez les genres Æga, Nelocire, etc. Le sixième anneau de l'abdomen, qui constitue le bouclier terminal dont il a déjà été question, est presque demi-circulaire, et offre dans sa partie médiane et antérieure un renflement tuberculeux assez analogue à celui qui se remarque dans la même partie chez divers Sphéromiens; il m'a semblé aussi que, latéralement, le bord de cette pièce est échancré pour donner insertion à un appendice placé de la même manière que chez les Séroles. D'après la disposition des pièces latérales des autres anneaux de l'abdomen et des anneaux thoraciques, il est aussi à présumer que l'animal possédait la faculté de se rouler incomplétement en boule, à-peu-près comme les Sphéromiens. Enfin, la structure de la tête paraît intermédiaire entre celle propre à ces derniers Crustacés et celle dont les Séroles nous offrent un exemple, car l'anneau céphalique est élargi comme chez les Spheromés, tandis que les yeux sont rapprochés de la ligne médiane comme chez les Séroles.

D'après les faits que je viens d'indiquer, on voit que ce Crustacé fossile est parfaitement distinct de tous les Isopodes connus jusqu'ici, et devra être rangé dans une division générique particulière : je proposerai donc de le désigner sous le nom d'*Archeoniscus Brodii.*

La seconde espèce d'Isopode, sur laquelle j'appellerai l'attention des géologues, a été trouvée aux environs de Paris, et appartient, par conséquent, à une période plus récente. En creusant les fortifications à la butte Chaumont, on l'a rencontré dans la couche de marne située immédiatement au-dessous des marnes vertes, et renfermant des Cythérées. Elle y est si abondante, que, quelquefois dans l'espace d'un pied carré, on compte les

empreintes de plus de cent individus. La forme de ces petits Crustacés est assez régulièrement ovalaire, et les plus grands individus n'ont qu'environ douze centimètres de long sur sept à huit de large. Leur corps paraît avoir été déprimé comme dans le genre Ancine, car les empreintes qu'il a laissées n'ont pas un demi-centimètre d'épaisseur, et n'offrent aucun indice de déformation. La tête est de grandeur moyenne, et paraît donner insertion aux antennes aux dépens d'un petit prolongement frontal. Les yeux sont petits et situés latéralement. Le thorax est composé de sept anneaux, et offre de chaque côté une espèce de bordure formée par les pièces épimériennes, qui se recouvrent mutuellement et sont de forme quadrilatère. L'abdomen se compose de deux segmens dont le premier, assez semblable aux anneaux thoraciques, offre des traces de soudure transversale, et dont le second est scutiforme et semi-ovalaire; enfin, de chaque côté de cette dernière pièce, on distingue des appendices natatoires, lamelleux, subfalciformes, et disposés comme dans le genre Sphérome (1). D'après ces particularités de structure, je suis porté à croire que ce fossile doit prendre place dans la famille des Sphéromiens; mais il ne ressemble pas assez exactement aux espèces des mers de l'époque actuelle, pour que l'on puisse le ranger dans aucun des genres déjà établis dans ce groupe; dans la collection du Muséum, je l'ai classé entre les Sphéromes et les Ancines, et je l'ai désigné sous le nom de *Palæoniscus Brongniartii*.

Mémoire *sur les Helminthes des Musaraignes, et en particulier sur les Trichosomes, les Distomes et les Tænias, sur leurs métamorphoses et leurs transmigrations,*

Par Felix Dujardin.

L'étude des Helminthes doit comprendre non-seulement la forme et la structure intime des individus adultes pourvus d'une

(1) Voyez l'atlas du *Règne animal*, Crustacés, planche 68, fig. 1.

ou deux sortes d'appareils sexuels, ainsi que le rôle et la détermination des divers organes qu'il nous est donné d'apercevoir; mais elle doit considérer aussi les mêmes êtres dans les phases successives de leur développement et dans leurs métamorphoses, tant normales que résultant d'un changement d'habitation et de nourriture. Cette étude nous conduit à connaître les différens modes de production des Helminthes, soit par voie de génération des œufs et des embryons plus ou moins riches en organisation, soit spontanément dans des kystes inertes ou dans des sporocystes vivans, qui semblent être eux-mêmes des animaux distincts. Cette étude comprend enfin la manière de vivre des Helminthes, soit libres, soit parasites, dans les cavités naturelles ou dans le tissu même des organes des autres animaux, et l'histoire de leurs transmigrations quand ils passent spontanément d'un organe dans un autre chez le même animal, ou quand ils arrivent directement dans les voies digestives avec l'eau et avec les alimens végétaux ou animaux, passant ainsi d'un animal où ils ont pris naissance, dans un autre où ils pourront atteindre le terme de leur développement.

Ainsi, pour être à même de faire l'histoire complète d'un Helminthe, il aura fallu le chercher un très grand nombre de fois dans les animaux dont il est parasite, en prenant ces animaux à différens âges, dans diverses localités, et à toutes les époques de l'année; puis on aura dû faire comparativement les mêmes recherches sur des animaux d'espèces voisines, sur ceux dont ils se nourrissent, et sur ceux dont eux-mêmes peuvent devenir la proie. C'est alors, en effet, qu'on aura pu voir un même Helminthe prendre naissance dans certains animaux, pour continuer à vivre dans d'autres animaux, en acquérant de nouveaux moyens de reproduction qui suffiront pour donner naissance à une série particulière de générations, passé le terme de laquelle cette race disparaîtrait, si elle n'était remplacée par le produit analogue d'une génération spontanée.

Des dissections très nombreuses, faites au Muséum de Vienne sous la direction de Bremser, ont déjà, sans doute, amené des résultats fort précieux quant à l'indication du nombre des Helminthes observés dans les diverses saisons, en un seul lieu;

mais des recherches instituées sur le plan que nous venons d'indiquer donneraient des résultats bien autrement importans et riches en déductions. On pourra s'en faire, je crois, une idée d'après ceux que j'ai obtenus par la dissection des Musaraignes. Ces petits mammifères, en effet, se nourrissent d'Insectes, de Mollusques et de Lombrics, que l'on peut étudier comparativement, et qui servent aussi à la nourriture de plusieurs autres Mammifères et de plusieurs Oiseaux ou Reptiles qu'on aura disséqués en même temps. Les Musaraignes, d'ailleurs, sont elles-mêmes la proie de divers animaux carnassiers sur lesquels des recherches analogues ont été faites.

On se procure aisément les Musaraignes, de manière à les étudier immédiatement après la mort, qui, chez elles, amène bientôt la décomposition des Helminthes, et l'on peut, en raison de leur petite taille, soumettre immédiatement au microscope tous leurs viscères, pour y trouver plus sûrement les Helminthes à divers degrés de développement.

Au Musée de Vienne, on a disséqué dix-huit Musaraignes communes (*Sorex araneus*) dont six seulement ont présenté des Helminthes, savoir : une seule a donné l'Echinorhynque appendiculé, et cinq autres un Tænia indéterminé; deux *Sorex fodicus* sur quinze ont donné aussi un Tænia indéterminé, et de vingt-deux *Sorex eremita*, deux seulement contenaient le *Distomum exasperatum* et huit autres avaient des Tænias indéterminés.

Rudolphi n'a fait que citer les observations recueillies au Musée de Vienne, sans en ajouter de nouvelles.

Quant à moi, j'ai disséqué à Rennes soixante-deux Musaraignes communes ou Musette (*Sorex araneus*), et dix seulement ne m'ont pas donné d'Helminthes; vingt-quatre m'ont donné abondamment des Tænias, et vingt-deux contenaient des Proglottis que je regarde comme dérivés des Tænias; ces deux formes, d'ailleurs, se sont trouvées onze fois ensemble; 27 Musaraignes contenaient des Distomes qu'on devra placer dans le nouveau genre Brachylaime; huit de ces animaux m'ont donné des Trichosomes. Divers autres Nématoïdes ont été rencontrés dans onze individus, et, en outre, j'ai trouvé une fois une se-

conde espèce de Tænia, une fois un autre Brachylaime, une fois un Distome plus gros, rougeâtre, et une seule fois l'Echinorhynque appendiculé. Ainsi, en tenant compte des diverses espèces de Nématoïdes, on peut compter au moins dix Helminthes différens vivant dans la Musaraigne. Le *Sorex constrictus* m'a fourni quatre autres Helminthes nouveaux, savoir, une espèce particulière de Tænia, un Brachylaime, un Strongle, et un Nématoïde indéterminé.

Le *Sorex leucodon* m'a donné aussi des Tænias, des Proglottis et des Brachylaimes. Le *Sorex fodiens* ou *Sorex Daubentonii* m'a donné le même Distome rouge que le *Sorex araneus*, avec un autre Brachylaime et un Nématoïde que je suppose être un Spiroptère.

Je décrirai ailleurs tous ces Helminthes; pour le moment, je m'occuperai seulement ici du Trichosome, du Brachylaime, du Tænia et du Proglottis de la Musaraigne commune, à cause des déductions importantes qu'on peut tirer de leur étude en les comparant aux espèces du même genre.

Des Trichosomes en général, et du Trichosome de la Musaraigne (Tr. splenæcum) *en particulier.*

Les Trichosomes, ainsi nommés en raison de la ténuité de leur corps, comparable à un cheveu blanchâtre, sont des Helminthes très communs, mais bien peu connus, car leur extrême ténuité les dérobe le plus souvent à l'œil de l'observateur, et leur fragilité empêche qu'on ne puisse toujours les avoir bien entiers. Les mâles des divers Trichosomes ont même échappé aux recherches des helminthologistes les plus distingués : ainsi Rudolphi ne trouva les mâles que d'une seule espèce, et il étudia un autre mâle trouvé par Bremser dans le Merle bleu. Créplin, en 1829, n'avait encore trouvé aucun mâle, mais plus tard, en 1839, il en a décrit deux; de mon côté, j'en ai trouvé quatre seulement, dont trois nouveaux.

On avait supposé d'abord que les Trichosomes ne se trouvent que dans les Mammifères et les Oiseaux. Rudolphi en indiqua ensuite un, trouvé dans un Serpent (*Crotalus Durissus*), et Créplin, en 1829, découvrit une nouvelle espèce vivant dans

un poisson (*Cyprinus Carassin*). Pour moi, j'en ai trouvé dans la Musaraigne, dans le Mulot, dans le Hobereau et l'Épervier, dans la Farlouse, dans le Choucas, la Pie et le Geai, dans le Coq, dans le Triton marbré, et dans deux Cyprins, le Gardon et le Rotengle. La plupart étaient libres dans l'intestin grêle; mais ceux du Hobereau étaient engagés dans la muqueuse de l'œsophage. Rudolphi en avait trouvé dans la vessie urinaire du Loup, et Créplin dans la trachée-artère du Renard. Une seule fois, dans la Musaraigne, je les ai vus engagés par leur moitié antérieure et plus grêle dans l'épaisseur de la muqueuse de l'estomac. Dans la Musaraigne, en outre, ils vont chercher à une certaine époque de leur développement un gîte particulier dans les lacunes du tissu de la rate. Là, ils achèvent de se développer; puis, quand leurs œufs sont mûrs, les uns restant dans le corps, qui n'est plus qu'un long tube membraneux, les autres formant au dehors une masse liée par la couche mucilagineuse dont ils sont enveloppés, il en résulte un tubercule blanc-jaunâtre, proportionnellement très volumineux, et qu'au premier aspect on croirait formé d'une substance crétacée. La rate est quelquefois presque totalement envahie par de tels tubercules, qui changent sa forme et sa couleur, mais dont le microscope fait aisément reconnaître la vraie nature. Il est vraisemblable que divers tubercules observés ailleurs dans les organes parenchymateux, ont une origine analogue. On concevra aisément comment les Trichosomes peuvent passer ainsi d'un organe dans un autre et pénétrer jusqu'au milieu du parenchyme, si l'on considère que leur corps, n'ayant déjà que cinq à neuf centièmes de millimètre d'épaisseur, leur partie antérieure s'amincit progressivement en avant, jusqu'à avoir moins d'un centième de millimètre (0,009); c'est un peu plus que le diamètre d'un corpuscule sanguin de Mammifère, mais moitié seulement du diamètre des corpuscules sanguins de Poissons, et à peine un tiers de celui des corpuscules sanguins de Batraciens : c'est dix fois moindre que l'épaisseur d'un cheveu, trois fois moindre qu'un brin de laine, et à peine aussi gros qu'un simple fil de ver-à-soie. Il est donc bien facile à un tel Helminthe de se frayer un passage entre les fibres des tissus les plus délicats.

Les Trichosomes, comme l'a bien dit Rudolphi, diffèrent des Trichocéphales, presque uniquement en ce que la partie postérieure de leur corps ne se renfle pas brusquement comme chez ceux-ci. La partie antérieure, qui s'amincit peu-à-peu en avant, contient seulement un œsophage très charnu, ou plutôt un ventricule très allongé, divisé par un grand nombre d'étranglemens. La partie postérieure constitue cinq à sept dixièmes de la longueur totale, et quelquefois même davantage quand les œufs sont plus développés; sa grosseur est presque uniforme : elle contient l'intestin assez mince, presque droit, qui se termine à l'extrémité postérieure, et l'appareil génital, qui s'étend dans toute sa longueur, mais qui, dans la femelle, s'ouvre en avant, à la jonction des deux parties du corps, et dans le mâle, en arrière, au même point que l'intestin.

Les Trichosomes sont les plus minces de tous les Helminthes, relativement à leur grosseur; car leur longueur égale cent cinquante, deux cents, trois cents, et même quatre cents fois leur diamètre, quand les œufs sont complétement développés. La partie postérieure, ou ovigère, s'est alors allongée considérablement sans augmenter de grosseur, et elle finit même par n'être plus qu'un tube membraneux rempli d'œufs; et comme, en même temps, la partie antérieure plus grêle, plus facilement altérée ou rompue, a souvent disparu, il s'ensuit qu'on a dû prendre plus d'une fois de tels Trichosomes pour des Filaires.

Le rapport de la longueur au diamètre peut cependant fournir un bon caractère spécifique, si on le mesure d'après des mâles adultes ou des femelles ayant seulement les premiers œufs à maturité. En même temps, le rapport de la longueur des deux parties du corps donne aussi un bon caractère distinctif, aussi bien que la différence plus ou moins sensible du diamètre de ces deux parties.

D'autres caractères plus précis seront pris de la nature du tégument, qui, chez certaines espèces, se montre tout-à-fait lisse, tandis que chez d'autres il est pourvu de stries transverses. Lisse ou strié, le tégument peut offrir aussi une ou deux bandes longitudinales hérissées de granules saillans. La surface est quel-

quefois, en outre, revêtue d'une sorte de villosité caduque ou d'un épais enduit mucilagineux.

L'appareil génital mâle présente deux modifications principales. Certains Trichosomes, tels que celui des Faucons (*Tr. contortum* Cr.), du Choucas, du Merle bleu (*Tr. inflexum* R.), ont un spicule, ou pénis, plus épais, plus résistant, avec une gaîne basilaire beaucoup plus courte et lisse. D'autres Trichosomes, tels que ceux de la Musaraigne et de la Farlouse, ont un spicule plus grêle, flexible, avec une longue gaîne membraneuse qui rentre en elle-même comme un doigt de gant ou un tentacule de Limaçon, montrant alors à l'intérieur des rides transverses ou croisées presque régulières. Le testicule est un tube épais, étendu longitudinalement, et plus ou moins enroulé autour de l'intestin.

La vulve est un simple orifice transverse chez la plupart des Trichosomes, mais elle est pourvue d'un appendice extérieur en forme d'entonnoir recourbé en arrière chez les femelles dont les mâles ont la gaîne du pénis longue, membraneuse et plissée, c'est-à-dire, chez les Trichosomes de la Musaraigne et de la Farlouse. L'ovaire occupe l'extrémité postérieure; c'est un long tube replié longitudinalement à côté de l'intestin, contenant des ovules plus ou moins distincts. Ces ovules, à mesure qu'ils se rapprochent de la partie antérieure, sont plus isolés, mieux formés, mais ils n'acquièrent leur enveloppe cornée et ne montrent les traces de l'embryon qu'après être arrivés dans l'utérus ou oviducte, prolongement charnu, musculaire, très contractile de l'ovaire. Dans ce tube charnu, les œufs s'avancent isolément en tournant lentement sur leur axe, et, chemin faisant, ils se revêtent d'une coque oblongue, dure, prolongée en manière de goulot court à chaque extrémité, où l'on voit la membrane interne faire saillie comme une papille diaphane. La coque, ordinairement lisse, montre quelquefois autour des deux goulots des stries obliques qui sont un indice de son mode de formation. Les œufs du Trichosome des Cyprins ont seuls une forme granuleuse; ils sont d'ailleurs étranglés au milieu. Les œufs du Trichosome de la Musaraigne sont entourés d'une couche épaisse de mucilage, au moyen duquel ils restent agglu-

tinés, soit entre eux, soit à la surface du corps, continuant à s'accroître dans cette sorte d'albumen externe : c'est là ce qui empêche que la dimension de ces œufs ne puisse fournir un caractère spécifique absolu. Toutefois, si l'on considère les œufs déjà mûrs, mais non encore sortis du corps de la femelle, on reconnaîtra qu'alors leur grandeur est généralement fixe dans chaque espèce. Ainsi, les œufs du Trichosome de la Farlouse ont. . . . . $0^{mill.},054$

Du Mulot 0, 053

De la Pie, du Choucas et du Geai. 0,057 — 0,060 — 0,064

Des Cyprins 0, 064

Des Faucons 0, 065

De la Musaraigne . . . 0, 068

Du Triton 0, 070

Etc.

Si nous passons à l'examen du Trichosome de la Musaraigne en particulier, nous lui trouvons une longueur de 11 à 12 millimètres pour les mâles, avec une épaisseur maximum de $0^{mill.},05$, ce qui donne pour la longueur le rapport de 220 à 240 fois l'épaisseur. La femelle est longue de 10 à 40 millimètres, avec une épaisseur de $0^{mill.},08$ à $0^{mill.},10$, ce qui donne pour la longueur le rapport de 140 à 400 fois l'épaisseur. Pour de très jeunes femelles, longues de 2 millimètres seulement, ce rapport n'est que de 66 à 72. La partie antérieure, celle qui ne contient que l'œsophage chez les adultes, forme environ les quatre neuvièmes de la longueur totale. La tête est large de $0^{mill.},009$; la partie antérieure, qui d'abord n'a que cette faible largeur, s'accroît insensiblement jusqu'à avoir 0,045 et même plus. Le corps de la femelle s'accroît encore dans la partie postérieure jusqu'à $0^{mill.},075$; puis, à mesure que les œufs sont plus développés, il devient épais et atteint l'épaisseur de $0^{m},080$, et même d'un dixième de millimètre.

Je n'ai pu apercevoir sur le tégument aucunes traces de stries transverses; mais deux larges bandes, souvent confondues en une seule le long de la face ventrale, sont bien distinctement hérissées de granules saillans, disposés presque régulièrement. La queue, comme chez les autres Trichosomes, est obtuse,

avec l'orifice anal incliné latéralement. Le spicule du mâle est long de $0^m,88$. La gaîne, large de $0^m,02$, serait sans doute plus longue que le spicule, si elle était complétement développée; mais elle s'altère facilement, et, en raison de son état de contraction, elle paraît un peu moindre. La gaîne sort latéralement près de l'extrémité, et elle est accompagnée par deux très petits lobes en avant desquels se trouvent deux ailes membraneuses, ou plutôt vésiculeuses, dont la longueur est d'un dixième de millimètre. Les œufs, deux fois aussi longs que larges, ont leurs goulots un peu déjetés d'un côté, comme s'ils n'étaient pas réguliers autour de leur axe : on les voit souvent agglutinés le long du corps, et formant avec leur mucilage des masses plus ou moins considérables.

Ces caractères se rapportent aux Trichosomes trouvés dans la rate ou dans l'épiploon qui l'entoure, ainsi que dans l'intestin; mais les Trichosomes trouvés dans la muqueuse même de l'estomac m'ont offert des différences notables. Les mâles, longs de 7 millimètres et épais de 0,042, ont à l'extrémité postérieure deux lobes symétriques, arrondis, bien plus prononcés, en avant desquels sont les deux ailes latérales. Leur spicule, renfermé à l'intérieur, paraît dépourvu de gaîne, comme si cet organe n'était pas encore développé. Les femelles, longues de 9 à 10 millimètres et épaisses de 0,074, ont la vulve pourvue seulement d'une sorte de poche ou de vésicule membraneuse, couchée longitudinalement; l'extrémité de l'oviducte est marquée de stries obliques très distinctes; les œufs, qui paraissent déjà mûrs, n'ont que $0^m,056$ de longueur. Le tégument des uns et des autres montre bien deux bandes longitudinales, hérissées de granules saillans, mais en moindre nombre. Il est difficile, pour le moment, de décider si les Trichosomes de l'estomac constituent une espèce distincte, ou s'ils sont destinés à acquérir un développement ultérieur et des caractères identiques aux précédens quand ils auront pénétré dans la rate; dans ce dernier cas, on devrait admettre que les modifications à subir par ces Helminthes sont encore plus considérables qu'on ne l'eût supposé d'abord.

En résumé, nous voyons ici un Helminthe pourvu de carac-

tères extérieurs assez tranchés dans son tégument et dans ses organes génitaux externes, et ayant des œufs entourés d'un albumen externe dans lequel ils continuent à s'accroître, susceptible lui-même de passer de l'intestin dans la rate, où il achève son développement en produisant des tubercules presque entièrement formés de ses œufs, qui ont ainsi continué à s'accroître.

Des Distomes, ou Brachylaimes de la Musaraigne.

La Musaraigne Musette m'a fourni trois espèces de Distomes, dont une seule, très commune, sera l'objet des observations suivantes. Les autres espèces de Musaraigne m'ont donné deux autres Distomes, et deux de ceux qui vivent dans la Musette.

Le Distome le plus commun a été rencontré vingt-sept fois, et souvent en très grand nombre, dans soixante-deux Musaraignes disséquées pour cette recherche. On ne peut, je crois, le distinguer spécifiquement de celui qu'on trouve également dans le *Sorex leucodon*, dans le Surmulot et dans le Lérot ; mais, ce qui est bien plus remarquable, il ressemble tellement, avant d'avoir des œufs, à un Distome produit spontanément dans le foie des Limaces des mêmes localités, qu'il est bien difficile de ne pas croire que ce soit le même Helminthe qui, après avoir pris naissance dans un Mollusque, se trouve porté par les voies digestives dans les Mammifères, où il achèvera de se développer. C'est ainsi, comme nous le prouverons dans une autre occasion, qu'un petit Distome à tête épineuse, naissant dans de très petits kystes de la cavité respiratoire du *Lymnœus palustris*, vient achever son développement sous la forme du *Distomum echinatum* dans l'intestin des Canards, des Oies, du Cormoran, de la Grue, et de beaucoup d'autres oiseaux aquatiques qui avalent ce Lymnée.

Le Distome de la Musaraigne, ainsi que plusieurs autres espèces, présente un ensemble de caractères qui devra motiver l'établissement d'un genre particulier sous le nom de *Brachylaime*, pris de l'extrême brièveté de son œsophage. En effet, chez tous les Brachylaimes, le bulbe œsophagien, formé d'une masse globuleuse radiée, de fibres musculaires, fait suite à la

ventouse antérieure au fond de laquelle est la bouche, et donne immédiatement naissance à l'intestin, disposé transversalement d'abord, puis prolongé de chaque côté, en arrière, jusqu'auprès du bord postérieur. Cette disposition coïncide avec une forme du corps plus élargie en avant, et paraît provenir de ce que l'oviducte vient s'ouvrir entre la ventouse postérieure et le bulbe œsophagien. Quant à l'orifice génital mâle, il est tantôt en avant de la ventouse postérieure, avec un long cirrhe replié dans un sac intérieur comme dans le Brachylaime du *Sorex Daubentonii*, dans celui de l'*Anthus rupestris*, qui ont en même temps les testicules rapprochés de cette même ventouse, et dans le Brachylaime de la Sole (*Pleuronectes solea*), qui a ses testicules à l'extrémité du corps; tantôt l'orifice génital mâle sans cirrhe ou appendice saillant, se trouve situé au milieu de l'espace entre la ventouse postérieure et l'extrémité du corps, et s'y montre comme une ouverture contractile froncée, et alors les testicules occupent toujours l'extrémité postérieure : c'est ainsi qu'on le voit dans les divers Brachylaimes de la Musaraigne musette, du Lérot, du Rat, du Surmulot, dans un autre Brachylaime du *Sorex constrictus*, dans celui du Geai, dans celui de la Grenouille rousse, et dans ceux des Limaces grises et rousses. Il en devra résulter deux sections distinctes ou deux sous-genres dans ce nouveau genre.

Le tégument des Brachylaimes est, du moins en avant, régulièrement parsemé d'épines ou de petites lames triangulaires; il est d'une consistance sarcodique, et se décompose rapidement au contact de l'eau en se creusant de larges vacuoles ou en donnant lieu à la production de vésicules globuleuses dont la paroi, formée par la substance même du tégument successivement amincie, porte encore çà et là quelques petites épines.

Les ventouses sont presque d'égale grandeur; la postérieure occupe à-peu-près le milieu du corps.

Les ovaires sont situés latéralement le long des branches de l'intestin, en dehors; l'utérus ou oviducte occupe le centre du corps sous la forme d'un tube replié un grand nombre de fois en arrière et en avant de la ventouse postérieure. Il vient s'ouvrir en avant de cette ventouse, comme nous l'avons dit. Les

testicules sont des masses arrondies, demi-transparentes, blanchâtres, d'où partent les canaux déférens, bientôt réunis en un seul qui aboutit à l'orifice génital mâle. Chez les Brachylaimes de la deuxième section, cet orifice, situé au milieu de l'intervalle entre la ventouse et le bord postérieur, est donc notablement éloigné de l'orifice de l'oviducte; et comme, en même temps, les testicules sont situés à l'extrémité du corps, il en résulte sur l'individu une séparation des deux appareils sexuels aussi complète que chez le Caryophyllaire et chez certains Tænias.

A l'extrémité postérieure, se trouve une cavité contractile communiquant au dehors par un orifice froncé qui donne accès au liquide extérieur. De cette cavité partent de chaque côté quatre canaux sinueux dirigés en avant, et dont un seul est pourvu intérieurement d'appendices ou cils isolés qui s'agitent incessamment d'un mouvement ondulatoire dirigé vers la partie antérieure. Il en doit résulter une véritable circulation du liquide dans ces deux canaux, qui, arrivés à la ventouse antérieure, reviennent sur eux-mêmes en se continuant avec les canaux les plus internes. On voit, en outre, souvent des rameaux transverses et des anastomoses entre ces divers canaux.

En outre des caractères pris de la position des organes génitaux mâles, et de la présence ou de l'absence d'un cirrhe, on trouvera encore des caractères, dans la structure du tégument, dont les épines seront plus nombreuses ou plus fortes, dont les stries sont plus prononcées dans un sens que dans l'autre. La dimension des œufs, qui paraît assez invariable, fournira un caractère spécifique plus précis. En effet, le Brachylaime de la Sole a des œufs longs de $0^{m},09$ à un dixième de millimètre; celui de la Musaraigne, que nous nommerons *Br. advena* pour indiquer ses transmigrations, a des œufs longs de $0^{m},036$; un autre Brachylaime de la même Musaraigne, quoique plus grand (*Br. fulvum*), a des œufs de $0^{m},028$; le Brachylaime du Geai a ses œufs longs de $0^{m},032$.

Un autre caractère primitivement employé par Rudolphi pour la classification des Distomes en général, est pris de la grandeur relative des deux ventouses, dont l'antérieure est la

plus grande sur le *Br. advena ;* elle est au contraire la plus petite chez le *Br. fulvum.*

Si nous passons à l'examen des caractères particuliers du *Brachylaima advena*, nous verrons que son corps déprimé, long de $1^{mill.},5$ environ, est de forme singulièrement variable, tantôt elliptique, tantôt oblongue ou linéaire, plus ou moins courbée, et même quelquefois vermiforme avec les ventouses globuleuses saillantes ; l'antérieure, tournée en dessous et un peu éloignée du bord, est large de $0^{mill.},186$; la postérieure est large de $0^{m},162$; le bulbe œsophagien est large de $0^{m},125$. Son tégument est épais de $0^{mill.},005$, parsemé, dans la moitié antérieure, de petites épines ou lamelles spiculiformes longues de 0,006, qui se détachent aisément au contact de l'eau, par suite de l'altération du tégument.

Le Brachylaime qui vit dans les Limaces, et que je crois être le même, est long de $0^{mill.},8$. Sa forme varie absolument de même ; son tégument a la même structure, et ses ventouses, ainsi que le bulbe œsophagien, sont dans le même rapport. On observe aussi la même disposition pour l'intestin, pour les canaux longitudinaux avec leurs cils vibratiles, et pour l'appareil génital mâle, qui seul y existe déjà ; mais on n'y voit aucune trace de l'oviducte, ni des œufs, qu'il semble ne devoir acquérir que dans un autre animal. D'ailleurs, j'ai vu plusieurs fois, dans la Grenouille rousse, des Brachylaimes tout semblables, qui provenaient évidemment des Limaces avalées par ce Batracien, puisque, dans l'estomac et dans le rectum, on trouvait encore des débris de ces Mollusques, comme on en trouve aussi dans l'estomac des Musaraignes.

Nous avons donc ici, par l'observation de ces Brachylaimes, une probabilité de plus sur la transmigration des *Helminthes*, dont nous avons parlé d'abord.

Des Tænias et des Proglottis en général, et de ceux de la Musaraigne en particulier.

Les Tænias sont, de tous les Helminthes peut-être, ceux dont la connaissance est la moins avancée : cela tient, d'une part, à

ce que la vie cesse dans ces parasites presque aussitôt que chez les animaux dont ils habitent l'intestin, et à ce qu'ils se décomposent alors avec une grande rapidité en présence des sucs digestifs; ou bien, s'ils sont placés dans l'eau, ils s'altèrent avec plus de rapidité encore, en raison de l'action de ce liquide qui constitue la majeure partie de leurs tissus. D'autre part, il est rare de trouver les Tænias bien entiers; leur excessive longueur, et la ténuité de la partie antérieure, sont des causes de rupture qui doivent empêcher souvent qu'on ne les ait bien complets. S'ils sont trop jeunes, ils ne montrent point encore les organes génitaux, et l'âge, d'ailleurs, qui doit amener chez eux le développement de ces organes, amène aussi la disparition de quelques autres organes, tels que les crochets dont la tête a été primitivement armée.

Au reste, il ne suffit pas d'avoir vu un Tænia dans un état de développement parfait, il faut encore l'avoir vu au début de son existence, quand l'embryon commence à se mouvoir dans l'œuf, puis quand cet embryon déjà éclos est entré dans la série de ses métamorphoses. Enfin, il est une autre modification dont la connaissance paraît devoir compléter l'étude des Tænias.

Ces Helminthes, comme on le sait, sont formés d'une série d'articles qui, neutres d'abord, présentent, en raison de leur développement successif, des organes génitaux mâles et femelles, ensemble ou séparément : or, ces articles, dans certaines circonstances, peuvent jouir d'une vie indépendante, soit qu'à l'époque de la maturité des œufs ils continuent à ramper sur les corps humides jusqu'à ce que leur ponte soit achevée, soit que, isolés dès le début de leur croissance, ils aient continué à vivre et à se développer comme constituant alors des animaux distincts, et de manière à acquérir un volume beaucoup plus considérable que s'ils fussent restés liés à la vie commune des autres articles du Tænia.

Ces dérivés de Tænia, que je propose de désigner par le nom de *Proglottis*, en raison de leur forme et de leur mode de locomotion, doivent se rencontrer avec les Tænias dans un grand nombre d'animaux : j'en ai vu dans les Musaraignes, dans le Coq, dans le Brochet, dans la Raie, etc. Ceux du Coq m'ont

présenté le même pénis ou lemnisque épineux que l'on voit dans un des Tænias de cet oiseau ; mais ce sont les *Proglottis* des Musaraignes que j'ai pu étudier plus complétement en les comparant à leurs Tænias, car je les ai trouvés douze fois ensemble et onze autres fois séparément dans soixante-deux Musaraignes. J'ai donc pu fréquemment constater l'identité des œufs contenus dans l'une ou l'autre de ces deux formes, *Proglottis* ou *Tænia pistillum*, provenant des mêmes œufs ou dérivées l'une de l'autre.

Les *Proglottis*, longs de $1^{mill.},5$, ont la forme de lames oblongues, minces, flexibles, plus larges et obtuses en avant, plus étroites en arrière, se mouvant avec rapidité en se contractant en divers sens comme l'extrémité de la langue. Ils sont blancs, opaques, parenchymateux, et décomposables par l'eau comme les Tænias ; ils n'ont ni bouche, ni anus, ni organes visibles de nutrition ; mais, comme chaque article du Tænia, ils ont une ouverture latérale correspondant à l'extrémité des organes génitaux mâles. De chaque côté, ils ont deux canaux longitudinaux sinueux. Vers le bord antérieur, se voit l'appareil génital mâle, formé d'un testicule oblong, transversal, et d'un réservoir en forme de cornue dont le bec arriverait jusqu'au bord latéral du corps sans le dépasser, pour former un lemnisque.

Dans l'aire centrale des Proglottis jeunes, entre les canaux latéraux, on voit d'abord plusieurs lacunes diaphanes (de 15 à 20), qui se dessinent de plus en plus et présentent successivement un contour lobé en manière de rosaces ou de fleurons. Plus tard, ces lacunes laissent voir distinctement autant d'œufs exactement semblables à ceux des *Tænia pistillum*, c'est-à-dire, composés, 1° d'une enveloppe externe ovoïde, assez résistante, longue de $0^{m},058$ à $0^{m},067$; 2° d'une couche d'albumen qui se concrète après la mort, et représente alors une enveloppe moyenne membraneuse, irrégulièrement plissée ; 3° d'une enveloppe interne, longue de $0^{m},036$ à $0^{m},042$, contenant l'embryon, long de $0^{m},034$ à $0^{m},037$, pourvu aussi, comme ceux des autres Tænias, de six crochets longs de 0,0146, disposés symétriquement par paires, et qu'il meut alternativement.

Les Musaraignes contiennent plusieurs espèces de Tænias ;

mais le *Tænia pistillum*, que j'ai trouvé vingt-quatre fois dans soixante-deux Musaraignes, et souvent en nombre considérable à divers degrés de développement, est le plus commun et le plus intéressant, à cause de ses rapports avec le *Proglottis*.

Le *Tænia pistillum*, ainsi nommé à cause d'un certain rapport de forme avec le pistil d'une fleur, ou même avec un pilon, est long de 2 à 3 millimètres, large de 0,3 à 0,4 dans la partie postérieure, aminci brusquement en avant, où sa tête, large de $0^m,18$ à $0^m,22$, est portée par une sorte de cou étroit formé d'une série d'articles neutres peu distincts.

La tête est globuleuse, pourvue de quatre ventouses circulaires, larges de $0^m,045$; elle est terminée par une trompe protractile contenue dans une gaîne musculaire, et garnie à l'extrémité d'une couronne de vingt à vingt-deux très petits crochets effilés, à double talon, qui n'ont qu'un centième de millimètre en longueur, tandis que les crochets de l'embryon ont une fois et demie cette longueur : d'où l'on doit conclure que ce ne sont pas les mêmes organes devenus seulement plus nombreux. Les sept à quatorze premiers articles sont neutres, et ne montrent que des fibres longitudinales en faisceaux assez réguliers; ils constituent, comme nous l'avons dit, une sorte de cou. Les cinq à six articles suivans sont mâles : ils présentent plusieurs masses globuleuses, demi-transparentes, à-peu-près symétriques, et, vers leur bord antérieur, sur une ligne transversale, une vésicule séminale et un sac en forme de cornue effilée, aboutissant à un orifice latéral. Dans ce sac, on voit un vaisseau ou cordon replié un grand nombre de fois et comme pelotonné, mais on ne voit jamais sortir un lemnisque. Un ou deux articles, qui viennent ensuite, sont souvent hermaphrodites. Les cinq derniers articles sont femelles ou ovigères : ce sont les plus larges; les deux derniers sont ordinairement en partie décomposés et changés en une masse informe d'œufs et de globules huileux liés par un reste du tissu; quelquefois même les œufs en sont tous sortis.

Les œufs sont ovoïdes, larges de $0^m,053$ à $0^m,065$, et hauts de $0^m,050$; une seconde enveloppe membraneuse, plissée provient de l'altération d'un albumen épais qui remplit l'intervalle

entre les deux enveloppes. L'enveloppe interne, qui paraît ainsi être la troisième, est large de 0,040, et renferme, au milieu d'un liquide limpide, un embryon long de 0,037, pourvu de six crochets longs de 0,0154, disposés symétriquement par paires, et agités alternativement par les contractions de cet embryon.

Les jeunes *Tænia pistillum*, peu de temps après leur naissance, ont déjà leur couronne de petits crochets; leur tête est presque aussi volumineuse que celle des adultes, et présente les mêmes mouvemens de la trompe et des ventouses; mais le corps n'est encore qu'un prolongement étroit d'une substance homogène, sans indices d'articulations, ni d'organes internes. La longueur totale est seulement alors de $0^m,2$, ou un cinquième de millimètre. Le corps, qui d'abord n'avait qu'une à deux fois la longueur de la tête, s'allonge peu-à-peu et présente successivement plusieurs articles dont la substance est encore homogène. Ce n'est enfin qu'après avoir atteint une longueur de $1^m,5$ à 2 millimètres, que ce Tænia montre sa structure interne : c'est alors qu'on remarque cette singulière analogie du *Tænia pistillum* avec le spadice des *Arum* ou avec les épillets de certaines Graminées, qui portent, à diverses hauteurs, des fleurs mâles et des fleurs femelles, ou des fleurs hermaphrodites.

Les caractères que nous venons d'indiquer suffisent pour distinguer le *Tænia pistillum* de tous les autres Tænias, soit inermes, soit pourvus de crochets persistans ou caduques, et de ceux dont les articles, mâles ou hermaphrodites, ont un lemnisque exsertile lisse ou épineux. Ses œufs, lisses, isolés, à triple enveloppe, le distinguent suffisamment de tous les Tænias dont les œufs, à enveloppe simple, sont entourés d'un mucilage nourricier comme ceux du *Tænia cucumerino*, de ceux dont les œufs ont une enveloppe externe prolongée en deux longues pointes filiformes, comme les Tænias de la Bécassine et de l'Hirondelle, ou dont la coque est granuleuse ou tuberculeuse, comme le *Tænia serrata* du Chien et un nouveau Tænia de la Bécassine.

La dimension même de ses œufs et de l'embryon contenu, le distinguera d'ailleurs des nombreuses espèces dont les œufs ont également une double ou triple enveloppe.

C'est parce que ces œufs, différens, au moins par leurs dimensions, de ceux de tous les autres Tænias, ressemblent au contraire parfaitement à ceux des Proglottis parasites des mêmes Musaraignes, que nous sommes conduits à regarder les Proglottis comme des organismes dérivés des Tænias, comme des articles isolés ayant acquis isolément des dimensions bien plus considérables que s'ils fussent restés assujettis, au lieu d'une vie commune. C'est ainsi qu'un bourgeon qui, resté sur l'arbre où il est né, eût produit simplement un rameau, devient lui-même un autre arbre, s'il est transporté par la greffe ou par une bouture sur un site nouveau plus favorable à son développement.

Nous ne voulons pas, sans doute, revenir aux idées de Vallisnieri sur la nature polyzoïque des Tænias, mais nous devons reconnaître que, dans chaque segment d'un Tænia, il y a un centre de vitalité qui peut suffire au développement de ce segment et à sa nutrition, indépendamment de ce qui peut arriver par la tête aux segmens les plus antérieurs; nous devons reconnaître aussi que cette vitalité locale, après que l'embryon a déjà changé son mode primitif de nutrition, permet à chaque segment d'acquérir un développement beaucoup plus considérable, tant que ce segment est plongé entre les villosités intestinales de l'animal dont il est parasite.

EXPLICATION DES FIGURES.

Planche 14. *Trichosomes.*

Nota. Les chiffres entre parenthèses indiquent le grossissement des figures.

A. Trichosome de la Musaraigne (*Trichosomum splenæcum*).

A. 1. (215) Tête d'un jeune Trichosome femelle, long de 10 mill., ayant deux rangées longitudinales de granules saillantes sur le cou.

A. 2. (215) Portion du cou, montrant les granules saillans du tégument.

A. 3. (130) Partie postérieure d'un Trichosome mâle, long de 13 mill., montrant à l'intérieur son spicule ou pénis, long de 0,9, et en dehors sa gaîne saillante flexible, membraneuse, intérieurement plissée; en avant de l'extrémité caudale, on voit une des ailes membraneuses latérales, accompagnant l'appareil génital.

A. 4. (325) Portion de la même gaîne, plus grossie, montrant des vides ou stries presque régulières.

A. 5. (140) Partie postérieure d'un jeune Trichosome mâle, long de 7 millim., vue par le dos, montrant les deux lobes terminaux, les deux ailes latérales et le pénis à l'intérieur.

A. 6. (140) La même, vue de côté.

A. 7. (210) Partie moyenne du corps d'un jeune Trichosome femelle, long de 9 mill., montrant en *m* la vulve avec son appendice vésiculeux et ses stries internes; on voit aussi l'extrémité antérieure de l'oviducte avec trois œufs mûrs, et l'extrémité postérieure de l'œsophage, qui est divisé régulièrement par des étranglemens écartés de 0,02. A la surface du tégument, on distingue une des bandes latérales couvertes de granules saillans.

A. 8. (120) Partie moyenne du corps d'un Trichosome femelle, long de 24 mill., montrant en *m* la vulve avec son appendice en entonnoir; on voit aussi la partie antérieure de l'oviducte avec plusieurs œufs et la partie postérieure de l'œsophage, divisé régulièrement par des étranglemens. En *p*, *p*, *p*, se trouvent des œufs déjà pondus depuis quelque temps et agglutinés le long du corps par leur enveloppe mucilagineuse, qui s'est étendue. Beaucoup d'autres œufs sont aussi agglutinés en masses isolées.

A. 9. (230) OEuf mûr du *Trichosomum splenæcum*, entouré d'une couche de mucilage, et montrant à l'intérieur l'embryon replié.

A. 10. (140) Queue d'une femelle adulte du *Trichosomum splenæcum*.

B. 1. (215) Tête du *Trichosomum ornatum* de la Farlouse.

B. 2. (215) Portion du cou du même Trichosome, montrant le tégument en partie couvert de granules saillans.

B. 3. (210) Portion du corps du *Trichosomum ornatum* mâle, montrant la jonction de l'œsophage ou ventricule avec l'intestin.

B. 4. (210) Portion du corps du même Trichosome mâle, montrant la base du spicule ou pénis.

B. 5. (210) Partie postérieure du même Trichosome, montrant la terminaison du spicule ou pénis, encore renfermé dans la gaîne, qui est saillante et flotte librement en dehors. Cette gaîne est elle-même formée d'une double membrane, repliée et plissée en dedans.

B. 6. (200) Portion du corps d'un *Trichosomum ornatum* femelle, montrant, d'une part, l'extrémité postérieure du l'œsophage ou ventricule, et sa jonction à l'intestin, et, d'autre part, l'extrémité de l'oviducte, contenant deux œufs mûrs et aboutissant à la vulve, qui est munie d'un appendice membraneux saillant, en forme d'entonnoir recourbé en arrière.

B. 7. (215) Queue du même Tricosome femelle.

C. 1. (215) Tête du *Trichosomum contortum* du Hobereau.

C. 2. (140) Portion du corps du même Trichosome avant la terminaison de l'œsophage. Son tégument est transversalement strié sur une moitié de sa surface et couvert de granules saillans sur l'autre moitié: il laisse voir par transparence l'œsophage divisé par des étranglemens.

C. 3. (110) Extrémité postérieure d'un Trichosome mâle, trouvé dans le Milan noir, et qui pourrait être le jeune âge du *Trichosomum contortum*.

D. 1. (210) Extrémité postérieure du *Trichosomum resectum* mâle, vivant dans l'intestin du Choucas (*Corvus monedula*).

D. 2. (200) Base du spicule ou pénis du même Trichosome.

D. 3. (200) Extrémité postérieure d'un autre *Trichosomum resectum*, dont la gaîne ne paraît pas.

E. (190) OEuf du Trichosome du Geai, montrant aux deux extrémités des stries obliques, indices du mode de formation de la coque.

F. (180) OEuf de Trichosome, vivant dans le *Triton cristatus.*

G. (200) Portion du corps du *Trichosomum tomentosum* des Cyprins, montrant l'extrémité postérieure de l'œsophage et la vulve où aboutit l'oviducte, qui contient un œuf à coque granuleuse.

Planche 15. *Tænias et Proglottis.*

(Nota. Les chiffres entre parenthèses placées à côté des figures indiquent le grossissement).

A. 1 (25) Proglottis de la Poule, encore vivant.

A. 2. (25) Autre Proglottis de la Poule, comprimé et montrant son lemnisque ou pénis exsertile très long.

A. 3. (285) Portion du lemnisque ou pénis du même Proglottis.

B. 1, B. 2, B. 7. (18) Proglottis de la Musaraigne, diversement contracté.

B. 3, B. 4, B. 5, B. 6. (13) Diverses formes du même Proglottis, moins grossi.

B. 8. (100) Partie antérieure d'un Proglottis de la Musaraigne, contenant des œufs mûrs et montrant en avant une expansion contractile formée de fibres radiées comme une ventouse; on voit aussi le commencement des vaisseaux latéraux.

B. 9. (200) Partie antérieure d'un autre Proglottis, montrant bien les quatre canaux latéraux, dont les plus internes sont sinueux: on voit en avant l'appareil génital mâle, et au milieu les nombreuses lacunes lobées ou en rosace, où paraîtront les œufs un peu plus tard.

B. 10. (200) Portion latérale d'un autre Proglottis, montrant les deux canaux longitudinaux, qui paraissent communiquer par des branches transverses.

B. 11. (270) OEuf mûr.

B. 12. (75) Appareil génital mâle d'un Proglottis de la Musaraigne.

C. 1. (28) *Tænia pistillum* de la Musaraigne Musette, ayant déjà ses derniers articles presque décomposés.

C. 2. (35) Jeune individu du même *Tænia*, n'ayant que des articles mâles. Sa trompe est contractée au fond de sa gaine.

C. 3. (90) Autre jeune, n'ayant également que des articles mâles.

C. 4. (150) Tête d'un *Tænia pistillum* avec la trompe contractée au fond de la gaine, qui s'avance en forme de tube.

C. 5. (150) Autre tête, ayant la trompe et sa gaine contractées, vues obliquement et montrant l'orifice *n* de la gaine, froncé et garnie de fibres radiées.

C. 6. (150) Tête d'un *Tænia pistillum* avec la trompe entièrement étendue.

C. 7. (150) Deux articles mâles du même *Tænia*, montrant, en *p*, *p*, la vésicule séminale; en *r*, *r*, le sac du lemnisque; en *s*, *s*, l'orifice génital.

C. 9. (270) OEuf de *Tænia pistillum* avec l'enveloppe moyenne plus distincte et l'embryon mobile dans l'enveloppe interne.

C. 9. (270) Autre œuf, dont l'enveloppe moyenne est plissée.

C. 10 et C. 11. (230) Trois autres œufs du même Tænia, montrant l'embryon libre dans l'enveloppe externe, après avoir rompu et refoulé vers l'extrémité les deux enveloppes internes.

C. 12. (140) Jeune *Tænia pistillum*, nouvellement éclos, mais ayant déjà perdu les six crochets de l'embryon et acquis la couronne de vingt à vingt-six crochets plus petits de l'adulte.

C. 13. (140) Autre jeune *Tænia pistillum* avec la trompe allongée.

C. 14, (100) Jeune *Tænia pistillum*, un peu plus développé, ayant déjà six articles en arrière de la tête et montrant la trompe tout-à-fait étendue et mobile en tous les sens.

C. 15. (450) Deux des vingt-deux crochets, formant une couronne à l'extrémité de la trompe du *Tænia pistillum*. Ils n'ont que $0^{mill.},010$, tandis que ceux de l'embryon dans l'œuf ont $0^{mill.},016$.

D. 1. (20) *Tænia scutigera* du *Sorex constrictus*, partie antérieure avec des articles transverses mâles.

D. 2. (20) Partie postérieure du même, ayant des articles très allongés, remplis d'œufs.

D. 3. (100) Tête du même Tænia, ayant sa trompe allongée et déjà altérée par la décomposition, d'où est résultée la chute des crochets. Les ventouses très grandes, ovales, montrent l'une sa cavité interne largement ouverte, l'autre, quatre bandes transverses comme celles de certains Bothriocéphales et des Scolex.

D. 4. (100) Tête du même *Tænia scutigera*, avec la trompe contractée au fond de son sac; les ventouses montrent leurs fibres radiées; le cou présente quatre bandes longitudinales plus opaques, et une bande transverse pour chaque article.

D. 5. (215) Un des dix crochets de la trompe, long de $0^{mill.},040$.

D. 6. (215) OEuf de *Tænia scutigera*, montrant sous une triple enveloppe l'embryon avec ses six crochets, longs seulement de $0^{mill.},008$.

E. 1. (1) *Tænia scalaris* de la Musaraigne Musette (*Sorex araneus*), de grosseur naturelle: il est long de 28 mill. et large de $0^{mill.},8$.

E. 2. (90) Tête du même Tænia, montrant à l'intérieur la trompe contractée au fond de son sac et armée d'une couronne de douze crochets à large apophyse inférieure.

E. 3. (300) Un des douze crochets de la trompe, vu de côté: il est long de $0^{mill.},033$.

E. 4. (320) Un embryon sorti de l'œuf, et montrant ses six crochets, qui sont longs de $0^{mill.},02$.

F. 1. (1) *Tænia tiara* de la Musaraigne Musette (*Sorex araneus*). Deux individus de grandeur naturelle, mais non adultes.

F. 2. (92) Tête du *Tænia tiara*, avec la trompe contractée au fond de la cavité buccale. On distingue la couronne de trente à trente-deux crochets de cette trompe; on voit aussi les canaux longitudinaux qui envoient une branche latérale au fond de chaque ventouse.

F. 3. (90) Tête du même Tænia avec la trompe étendue.

F. 4. (215) Un des trente-deux crochets de la trompe: sa longueur est de $0^{mill.},024$.

G. 1. (120) Tænia du *Sorex leucodon*, ayant à la trompe une couronne de dix-huit crochets.

G. 2. (400) Un des dix-huit crochets de la trompe, long de $0^{mill.},025$.

MÉMOIRE *sur les Campanulaires de la côte d'Ostende, considérés sous le rapport physiologique, embryogénique et zoologique,*

Par P.-J. VAN BENEDEN. (Extrait.) (1)

Le développement des animaux inférieurs semblait devoir être simple comme leur organisation; mais, à mesure que les observations se multiplient, on voit surgir une diversité de formes de plus en plus grande. Après ce que MM. Siebold et Sars nous ont appris sur le développement si remarquable des Méduses (2), nous en voyons un nouvel exemple fort curieux dans les Campanulaires et les Tubulaires. Ces polypes, si simples dans leur texture, subissent de véritables métamorphoses, et ce n'est pas en approchant du terme de leur développement complet, ou plutôt de leur état adulte, que leur organisation est le plus compliquée : différens organes de la vie de relation n'existent que dans la seconde phase de leur développement, et ont déjà disparu lorsque ces polypes prennent leur forme définitive. Après la sortie de l'œuf, ils ont tous les caractères des Méduses, avec leurs allures et leur genre de vie, quand ils ont présenté déjà, dans l'ovaire même, une grande analogie avec les Astéries et les Hydres. En devenant adultes, ces animaux descendent de nouveau dans l'échelle animale, au rebours de ce que nous voyons généralement dans les autres classes. Les formes passagères qu'ils affectent ont été inscrites dans le catalogue des êtres; différentes espèces, et des genres même, ne sont établis que sur cet état transitoire. La *Medusa marina* de Slabber, dont Péron

(1) Ce Mémoire, d'un grand intérêt pour la zoophytologie, vient d'être imprimé dans le dix-septième volume des *Mémoires de l'Académie royale de Bruxelles*. Nous en reproduisons ici les parties principales.

(2) Siebold, *Beitrage zur Naturgeschichte der Wirbellosen Thiere*, in-4, Danzig, 1839. — Sars, *Wiegmann's Archiv.*, Jahrg. 3. — *Annales des Sciences naturelles*, tome XVI, 2e série, p. 321.

et Lesueur ont fait un genre distinct sous le nom d'Obélie, n'est autre chose qu'une jeune Campanulaire. Il en est de même de la *Medusa papillata* de Ot.-Fr. Müller, et de plusieurs autres espèces. Il y a donc dans cette étude des faits importans pour le naturaliste qui cherche d'après quelles lois la matière organique subit ses évolutions, comme il y a des caractères pour le naturaliste classificateur.

Pour faire mieux ressortir combien l'état actuel de la zoologie réclame de nouvelles recherches, nous allons donner un court aperçu historique. Nous étudierons ensuite ces animaux sous le rapport anatomique, physiologique et embryogénique, et, dans un dernier chapitre, nous nous occuperons des espèces que nous avons eu l'occasion d'étudier sur la côte d'Ostende.

Nous ne ferons mention que des travaux des auteurs qui ont observé ces animaux en nature.

Ellis décrit, en 1756, sous le nom de Corallines, des *productions marines qui ont la forme de plantes, et qui sont composées de plusieurs branches minces et subdivisées en fines ramifications.* Les Campanulaires sont des Corallines pour l'auteur anglais ; il en fait connaître différentes espèces, et rapporte des faits très curieux sur l'animal et son mode de reproduction (1).

Ellis n'a pas seulement connu et figuré l'animal de ces différentes Corallines, il a étudié encore les vésicules avec leurs œufs attachés au cordon ombilical (*sic*). Ces œufs se sont animés, dit Ellis, et lui paraissaient être évidemment de jeunes polypes vivans. Pendant qu'il les observe, il en voit quelques-uns se détacher, s'étendre et se mouvoir, de la même manière, dit-il, que les polypes d'eau douce (Hydres).

Ces jeunes Polypes déploient, dans un ordre circulaire, les griffes qui partent de leurs têtes comme dans les autres Polypes. La figure qu'il en donne ressemble à celle publiée dans ces dernières années par MM. Lister et Löven. Les jeunes polypes, avant de devenir libres, sont situés à la surface de la loge ovarienne.

Il est évident que ces observations d'Ellis n'ont été comprises

(1) Ellis, *Histoire naturelle des Corallines.*

que par un petit nombre de naturalistes. Pour en saisir l'importance, il fallait connaître quelques phases du développement de ces animaux; mais le lien qui assigne à chaque observation sa place manquait encore à la science.

Cavolini fait, quelques années plus tard, des observations sur les mêmes polypes du golfe de Naples; mais ses résultats sont si différens, qu'il n'hésite pas à regarder les jeunes polypes d'Ellis comme le produit de l'imagination (1). Les œufs quittent l'ovaire, dit Cavolini, avant d'être pourvus d'aucun organe externe, et ils ressemblent exactement à la semence des plantes. Il n'est guère possible de voir des résultats plus dissemblables; et cependant ce sont deux naturalistes qui occupent l'un et l'autre une place distinguée parmi les observateurs fidèles et habiles.

La question resta entièrement indécise, jusqu'au moment où M. Grant publia ses observations sur la *Campanularia dichotoma* (2). M. Grant commence par nier tout ce qu'Ellis, son compatriote, a dit de ces jeunes polypes, et il cherche, comme cela arrive ordinairement, à faire plier les observations d'Ellis pour les mettre d'accord avec les siennes propres. On conçoit jusqu'à un certain point l'entraînement de M. Grant. Il s'accorde sur tous les points avec Cavolini, et, par là, il croit ne plus pouvoir douter de l'inexactitude des observations d'Ellis. Dès-lors, les observations de ce dernier sont condamnées.

Quand les résultats dans la voie de l'observation s'accordent si peu entre eux, c'est presque toujours un signe qu'il reste des faits importans à découvrir: aussi est-il souvent imprudent de porter un jugement en faveur de l'un ou de l'autre auteur, avant que les lacunes soient comblées. Nous croyons qu'Ellis, aussi bien que Cavolini et M. Grant, n'ont décrit que ce qu'ils ont vu; mais ils n'ont ni l'un ni l'autre étudié le sujet avec toute la persévérance nécessaire. Pour que les faits se reproduisent de la même manière, il faut que les observateurs se trouvent

(1) Cavolini, *Mémorie da serv. alla Storia nat. dè pol. mar.*, Naples, 1785.

(2) Grant, *Edinburgh New philosophical Journal*, vol. I, page 150, et *Annales des Sciences naturelles*, tome XIII, page 52 (1828).

dans des circonstances semblables; il faut souvent qu'ils observent les mêmes espèces, et, si l'on n'étudie pas avec suite le développement depuis l'œuf jusqu'à la forme adulte, il faut que l'observation soit faite à la même période d'évolution. Il est cependant bien rare que l'on se trouve placé dans ces conditions, et c'est là souvent la source des différences.

M. Grant a observé les œufs de la Campanulaire dichotomique contenus encore dans la capsule. Il a observé « un courant le long de la surface des œufs, et, autour d'eux, cette zone particulière et vibrante que nous avons toujours observée, dit-il, sur les surfaces ciliées ». La capsule déchirée, les trois œufs s'échappèrent, et commencèrent immédiatement à aller et venir sur le fond. Il put alors « apercevoir les cils vibratiles de leur surface. »

Si M. Grant était le seul qui signalât des cils vibratiles à la surface de ces œufs, nous ne craindrions pas d'avancer qu'il a pris pour l'effet des cils le mouvement du liquide autour de l'œuf, mouvement qui est le même que celui qui s'étend dans toute l'étendue du polypier jusque dans l'intérieur de l'ovaire. Mais, dans ces derniers temps, M. Löven s'accorde sur ce point avec M. Grant, et nous nous bornerons à dire que nous n'avons vu des cils vibratiles à la surface des œufs à aucune époque de leur développement, et dans aucune des espèces de Campanulaires signalées dans ce travail.

Meyen parle aussi de ces polypes dans le jeune âge (1); il signale également des cils vibratiles autour des œufs; mais il s'éloigne de M. Grant, en ce qu'il a vu se former des tentacules avant la sortie du jeune de la loge ovarienne. Sur ce dernier point, nos observations s'accordent avec celles du naturaliste prussien.

Dans les *Transactions philosophiques* de 1834, M. Lister a publié des observations sur les Campanulaires (2). Il voit, comme Ellis, des œufs attachés à la loge ovarienne, au nombre de sept. Ces œufs font saillie du côté où la loge s'ouvre, et il voit s'échapper des corpuscules comme des débris de membranes.

(1) Meyen, *Reise um die Erde* (Nova acta Academiæ nat. cur., vol. XVI, Suppl., p. 193).

(2) Lister, *Some Observations on the structure and fonctions of tubular and cellular Polypi* (Phil. Trans. 1834, p. 375).

Le corps de ces jeunes polypes est de forme ovale, et pourvu d'un court pédicule. Une ouverture se forme en avant de la loge, et les particules mobiles observées dans l'intérieur sortent par cette ouverture dans une grande agitation. Elles prennent des directions différentes, et il est difficile, dit l'auteur, de ne pas y voir une vitalité propre. La bouche s'ouvre et se ferme. M. Lister n'a pas vu ces jeunes polypes se détacher, mais il les a vus changer de forme et disparaître par absorption.

Ces observations de M. Lister sont exactes, mais évidemment incomplètes. Les jeunes paraissent, en effet, adhérens à la loge au moment de la ponte ; mais si on les tient en vue pendant quelque temps, on ne tarde pas à voir les jeunes polypes se détacher, dégager lentement leurs appendices, et se mouvoir librement autour du polypier mère ; l'absorption du jeune ne doit être attribuée qu'à la décomposition, ou à l'affaiblissement dans lequel ils se trouvaient au moment de l'observation. Ces particules mobiles, dont parle l'auteur, ne sont que les globules que le liquide charrie dans tout l'intérieur de la colonie, et que Cavolini avait déjà comparés aux globules du sang des animaux supérieurs.

Deux années plus tard, un autre naturaliste anglais, M. Dalyell (1) a publié des observations sur le même sujet. Les œufs sont d'abord immobiles, d'après le savant auteur anglais ; mais peu-à-peu ils sont doués de mouvemens lents, tout différens de ceux que l'on observe dans les œufs des autres polypes (Sertulaires, Flustres, Actinies, Alcyons). Ces œufs se rapprochent des Médusaires, dit M. Dalyell. Avant de connaître leur origine, il les avait nommés *Animalculum tintinnabulum*, à cause de la ressemblance qu'ils ont avec une sonnette. Le corps du jeune polype est comme un verre de montre, garni sur le bord de vingt-trois tentacules sous forme de franges, et au milieu d'eux un appendice. Cette jeune Campanulaire, devenue libre, nage par secousses et plonge de temps en temps. Il les a conservées dans cet état pendant huit jours. Les loges ovariennes n'ont rien

(1) *Edinb. New Phil. Journ.*, XXI, 91-2, 1836. — *Froriep's Notizen*, Bd. L, n° 6, et Bd. XLII, n° 18. — *Isis*, 1838.

produit d'autre que ces jeunes polypes. Ces observations ont été faites sur la *Sertularia* (Campanularia) *dichotoma ;* elles sont en tout point conformes aux nôtres.

Un dernier mémoire sur ce sujet a été publié par M. Löven dans les Mémoires de l'Académie royale de Stockholm (1) ; mais avant d'en faire l'analyse, il ne sera pas hors de propos de dire un mot sur la manière dont M. Ehrenberg envisage ces polypes sous le rapport des sexes (2).

Le savant micrographe de Berlin admet dans ces polypes des individus femelles et des individus sans sexe. Il a vu, chez les Corynes et les Sertulaires, les capsules (loges ovariennes) ouvertes en avant, et il n'est pas rare de les voir occupées par des polypes non entièrement développés, mais déjà pourvus de tentacules. On aperçoit, dit M. Ehrenberg, des œufs autour d'eux. Ce sont ces individus que l'auteur regarde pour femelles, et les autres sont pour lui des polypes stériles ou sans sexe.

D'après nos observations, ces prétendues femelles ne sont autre chose que la masse charnue commune aux jeunes individus entourés d'œufs moins avancés que ceux dont ils sont sortis. Ces polypes sont ovo-vivipares : les œufs se développent les uns après les autres, et le premier éclos est, d'après M. Ehrenberg, une femelle, derrière laquelle on voit se former des œufs. Il n'y a pas plus de raison de regarder ici ces individus comme femelles, que de nommer femelle l'ovisac qui se développe sur le côté du corps chez les Hydres.

Il faut croire que M. Ehrenberg n'a pas puisé cette idée dans l'étude des Sertulaires ou des Campanulaires (3).

C'est sous l'impression de ce passage de M. Ehrenberg que M. Löven a fait son travail : cette nouvelle détermination ne paraît plus à l'auteur devoir être soumise à la critique, et il regrette même que ses prédécesseurs n'aient pas connu cette ingénieuse distinction.

(1) *Verhandel der Königl. schwed Akad. der Wissenschaft*, 1835. — *Wiegmann's Archiv.*, 1837, p. 249 et 321. — *Journal l'Institut*, n° 416. — *Annales des Sciences naturelles*, tome xv, 1841.

(2) Ehrenberg, *Corallenthiere des Rothen-Meeres*, Berlin, 1834, p. 9.

(3) Wiegmann s'est déjà élevé contre cette détermination.

C'est en 1835 que M. Löven a publié ses observations. Les loges axillaires, au lieu d'être des loges ovariennes, sont donc pour lui des individus femelles, et les polypes véritables sont regardés, sans aucune raison, pour des mâles. Le naturaliste suédois voit, en effet, dans les loges axillaires, des polypes presque entièrement développés, et il voit derrière eux des œufs couverts de cils vibratiles, qu'il regarde comme formés par ces derniers. Ces œufs sont évacués avant la formation d'aucun organe.

Dans le genre Syncoryne (Tubulaire), M. Löven a observé quelque chose d'analogue, avec cette différence toutefois qu'il a vu les femelles elles-mêmes se détacher du pédicule et nager librement, et qu'il n'a pas vu d'œufs dans leur intérieur. Il reste à observer, dit l'auteur, comment ces œufs deviennent libres, et comment les œufs se développent. « Aber noch ist übrig, « genau zu beobachten, wie die Weibchen sich frei machen und « die Eier sich entwickeln ». Cette dernière observation aurait bien pu ouvrir les yeux à M. Löven, et lui faire reconnaître la fausseté de la détermination de M. Ehrenberg.

Ces observations sur les Syncorynes s'accordent en tout point avec les nôtres sur les Campanulaires; c'est au point que l'on serait tenté de croire, en comparant les figures, que nous avons eu le même animal sous les yeux. Nous ferons voir, par la suite, la grande ressemblance qui existe, sous ce rapport, entre les Campanulaires et les Tubulaires.

Nous avons vu les uns et les autres se reproduire exactement de la même manière, quelle que soit la différence signalée entre ces deux genres. Du reste, rien ne s'oppose à ce qu'il y ait, dans ces animaux, différens modes de reproduction, comme on l'a reconnu pour d'autres polypes.

En 1839, M. Milne Edwards a communiqué à l'Académie des Sciences de Paris, que M. Nordmann venait de constater la mobilité des Campanulaires dans leur jeune âge; que les jeunes polypes sont libres, pourvus d'appendices, et présentent une ressemblance complète avec les Méduses (1).

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1839.

Il existe ainsi deux opinions exclusives dans la science, sur le mode de naissance de ces animaux. Les uns ont vu comme Ellis, et les autres comme Cavolini. MM. Dalyell, Löven (dans les Syncorynes) et Nordmann, sont d'accord avec le premier sur le développement d'organes externes au moment de la naissance, la ressemblance des jeunes avec les Méduses, et leur mode de locomotion; tandis que MM. Grant et Löven (dans les Campanulaires) ont vu les œufs couverts de cils vibratiles, et sans aucun organe externe au moment de la sortie du sac ovarien. Meyen s'accorde aussi avec ces derniers pour la présence des cils vibratiles, mais il n'est pas de leur avis sur le second point. Faut-il que les uns ou les autres aient tort? ou trouverait-on dans les Campanulaires l'un et l'autre mode de reproduction, selon les différentes époques de l'année ou selon les espèces que l'on observe? C'est la question que nous nous sommes proposé de résoudre. Nous avons étudié ces polypes dans toutes les phases de leur développement, depuis l'apparition de l'œuf, lorsqu'il se compose encore de ses vésicules transparentes, jusqu'à leur transformation de Méduse en Campanulaire, en portant toute notre attention sur l'apparition des différens organes, passagers ou fixes. Nous avons commencé ces recherches dans le courant du mois d'avril; pendant tout l'été et l'automne, jusqu'à la fin du mois de janvier suivant, nous avons répété nos observations, et nous avons constamment trouvé des ovaires contenant des jeunes à différens degrés de développement.

(M. Van Beneden rend compte ici de ses recherches sur la structure des Campanulaires, et sur le mouvement circulatoire dont elles sont le siége; les résultats qu'il déduit de ces observations s'accordent presque tous avec ceux généralement admis aujourd'hui; et dans un troisième chapitre, il traite de la reproduction dans les termes suivans):

Comme tous ces polypes, les Campanulaires ont deux modes de reproduction : ils proviennent ou de bourgeons ou d'œufs. Nous dirons d'abord un mot des premiers.

Les bourgeons se forment de la même manière que dans les Hydres : c'est une simple excroissance qui s'étend au dehors, et qui prend la même forme que la branche dont elle est pro-

venue. Ces bourgeons naissent à des distances et en nombre déterminés : c'est ce qui donne la régularité au polypier.

La loge qui renferme les œufs, comme celle qui contient le polype, se forment exactement l'une comme l'autre. Dans le dernier cas, le bourgeon ayant atteint sa longueur, s'élargit, et le polype ou la gaîne qui le protége se modifie. La cavité commune s'étend jusqu'au bout, et on voit le mouvement circulatoire jusqu'à l'endroit qui deviendra la bouche. Jusqu'ici, il n'y a point d'ouverture.

Vers le bord, et tout autour de cette partie du bourgeon qui est devenue le corps, il s'élève des tubercules qui croissent rapidement, et qui forment bientôt une couronne sur l'extrémité de la branche : ce sont les tentacules. Pendant ce temps, la peau en dedans des tentacules s'est développée en avant pour former la trompe, et elle s'est ouverte au sommet; aussi la cavité intérieure communique directement avec le dehors. Dans la loge ovarienne, il ne se forme point d'individu polype; c'est seulement la substance commune qui s'est accrue, et autour de laquelle il s'est formé une loge d'une forme particulière. C'est dans l'intérieur de cette masse charnue que se forment les œufs.

Nous avons vu des loges ovariennes pendant les mois d'avril, mai, juin, et jusqu'au mois d'août. Pendant ce mois, les jeunes provenant d'œufs pour former de nouvelles colonies, ont présenté les mêmes phénomènes dans le développement que pendant le mois d'avril.

Je viens d'étudier de nouveau les Campanulaires pendant le mois de janvier, et les loges ovariennes sont remplies d'œufs et de jeunes comme dans le courant de l'été : il n'y a, à cet égard, aucune différence.

Les loges qui contiennent les polypes sont toujours terminales, tandis que les loges ovariennes sont fixées à l'aisselle. Dans la même saison, et dans les mêmes localités, on trouve des polypiers chargés d'un grand nombre de loges ovariennes au milieu d'autres polypiers qui n'en ont point de traces. Nous ignorons la cause de cette différence.

Le nombre d'œufs contenus dans une loge est variable. On en

voit ordinairement sept ou huit serrés les uns contre les autres, et à des degrés différens de développement. Dans d'autres loges, on n'en voit qu'un ou deux, mais nous croyons que les autres œufs sont, dans ce cas, déjà éclos. C'est dans le *C. geniculata* que l'on en aperçoit le plus grand nombre.

Ces œufs se développent dans l'ovaire même; les antérieurs éclosent déjà, que ceux du fond sont encore dans leur état le plus simple.

Quand l'œuf a atteint son terme de développement, il rompt les parois de la substance charnue qui l'emprisonne, et il s'échappe de la loge par une ouverture formée au milieu. Celle-ci livre passage à tous les jeunes polypes successivement.

Pendant que l'œuf est encore dans l'ovisac, il y a une communication entre la cavité vitelline et la cavité commune du polypier. Le liquide qui circule dans son intérieur s'étend jusque dans l'œuf lorsque la première cavité buccale est formée. Après la nutrition vitelline, il y en a ainsi une seconde aux dépens du liquide nourricier de la colonie.

Nous distinguons parfaitement les différens mouvemens des embryons qui sont sur le point d'éclore, et qui sont logés dans la même substance qui nourrit à côté les œufs encore immobiles.

Il ne nous sera donc pas difficile de connaître la série de changemens que subit l'œuf avant de quitter l'ovaire. Nous saisissons la nature sur le fait, et on ne pourra pas supposer que nous avons confondu des embryons d'animaux différens.

Par la reproduction gemmipare, le polypier ou la colonie s'accroît, tandis que la reproduction par œufs a pour effet d'établir de nouvelles colonies.

Embryogénie.

L'œuf a d'abord une forme sphérique. Il est situé au milieu de la substance qui occupe la loge ovarienne. Une membrane, analogue au calice de l'ovaire des oiseaux, l'entoure. En la déchirant, l'œuf est isolé, et on y observe les différentes vésicules; c'est-à-dire, en dessous de la membrane vitelline, un vitellus contenant la vésicule de Purkinje, et au milieu de celle-

ci, la macule de Wagner. Cette dernière présente aussi la forme d'une vésicule.

Ces deux vésicules internes disparaissent sans que l'on observe d'autres changemens dans l'intérieur; on les dirait absorbées. Le volume de l'œuf est le même dans quelques loges où les œufs sont encore très petits. Les vésicules ont déjà toutes disparu.

Le premier phénomène que l'on observe maintenant consiste dans un travail organique qui transforme les cellules vitellines extérieures en une couche située en dessous de la membrane vitelline, et que nous pouvons considérer comme représentant le blastoderme. Le volume de l'œuf est un peu augmenté.

Ce blastoderme s'épaissit tout autour du vitellus pour former une sorte de bourrelet (Pl. 13, fig. 5 et 6) quand on regarde l'œuf de profil. On peut déjà maintenant reconnaître la position respective des différens organes qui vont se déployer.

Dans l'intérieur du blastoderme, il se forme des cellules dont l'arrangement est digne de remarque (fig. 7 et 8, *b*). Ces cellules se placent par groupes de cinq vers la circonférence, et se présentent sous l'aspect d'autant de cristaux. Ils forment un quadrilatère. A chaque angle, il se forme ensuite une autre cellule qui lie les deux groupes et qui en porte le nombre à vingt-quatre. Ces vingt-quatre cellules vont devenir les tentacules qui couronneront le corps du polype.

Des cellules d'un autre ordre se forment en nombre de huit en arrière des précédentes (fig. 8, *c c*). On les voit apparaître à-peu-près en même temps que les autres. Elles sont groupées par deux avec autant de régularité que les précédentes; elles deviendront des organes de sens.

On ne peut s'empêcher de comparer ce phénomène à celui de la cristallisation. On voit en effet ces cellules, comme des cristaux, se placer autour d'un centre avec une parfaite symétrie, et les cellules se former par quatre, ou par son multiple.

L'embryon, à ce degré de développement, a la forme d'une épaisse lentille. A sa face inférieure et au milieu, il se forme un tubercule qui doit devenir le corps du polype, et c'est cette partie qui se fixera (fig. 10, *a*).

Les quatre cellules qui se forment entre les groupes sont tel-

lement comprimées, qu'elles semblent devoir être envahies par les autres; aussi elles n'occupent que la moitié de la place. Mais bientôt elles pressent les précédentes, et alors on voit le disque bordé tout autour par une rangée régulière (Pl. 13, fig. 11).

Toutes ces cellules, au nombre de vingt-quatre, se développent maintenant avec une extrême régularité, et poussent toutes en dehors. Bientôt elles se présentent comme autant de tubercules (fig. 12).

Les huit autres cellules internes prennent une autre direction. Elles s'étendent en bas et en dedans des tubercules précédens. Leur forme reste la même, et on aperçoit, jusqu'à la fin de la vie embryonnaire, un noyau au centre. On dirait un cristallin ou un otolithe au milieu du globe de l'œil ou d'une capsule auditive. Elles sont poussées un peu en dehors, et restent attachées au disque par une sorte de pédoncule.

Les tubercules autour du disque s'allongent en dehors, deviennent de plus en plus longs, et l'embryon a l'aspect d'une petite étoile de mer. Ces tubercules allongés représentent les rayons.

Le noyau de l'intérieur des tubercules a pris une forme allongée avec sa cellule, et rend ces rayons creux au milieu. Dans leur intérieur, il se forme de nouvelles cellules en nombre limité, et probablement le même pour tous. Ces secondes cellules donnent un accroissement rapide aux rayons, et leurs débris forment des cloisons que l'on observe dans toute l'étendue des tentacules. Ceci nous fait comprendre la régularité de cet accroissement, et pourquoi ces vingt-quatre tentacules atteignent une longueur égale. Un nombre différent déterminera une longueur inégale. Ces cloisons des tentacules ne sont pas sans analogie avec les lignes transverses de la fibre musculaire.

L'embryon est encore toujours contenu dans l'ovaire; mais il exerce déjà des mouvemens distincts et continuels que l'on aperçoit à travers les parois de sa loge.

Ces rayons, auxquels, pour le moment, nous pouvons appliquer le nom de cirrhes, à cause de leur ressemblance avec les appendices des Méduses, sont repliés en dessous du disque aussi long-temps que l'embryon est emprisonné dans sa coque; mais

lorsqu'il vient au jour, ils se déploient et se meuvent avec une grande régularité.

Les cirrhes sont tous recouverts de petites vésicules qui en rendent l'aspect rugueux. Ce ne sont point des cils, comme on pourrait le croire ; il n'y en a point de visibles dans ces polypes. Nous reviendrons plus loin sur ces vésicules.

Nous avons parlé plus haut d'un tubercule qui se forme au milieu de la face inférieure du disque. Ce tubercule s'est développé avec les cirrhes, et s'étend toujours jusqu'à la fin de la vie embryonnaire. Il représente cet appendice, si varié dans sa forme chez les Médusaires, qui se trouve au milieu et en-dessous de l'ombrelle. Nous l'appellerons prolongement proboscidiforme, comme on l'a fait dans quelques Méduses.

Cet organe se contracte et s'étend dans tous les sens, change constamment de forme, et, sous ce rapport, il ne ressemble pas mal au corps des Hydres. De bonne heure il se forme une ouverture à son extrémité, qui représente une bouche, puisqu'elle communique avec la cavité vitelline. Mais cette bouche n'est que provisoire; il s'en formera une autre, la véritable, au milieu du disque, du côté opposé à l'insertion de cet appendice, lorsque l'embryon se sera fixé. Cette bouche temporaire est entourée de quatre lèvres qui lui donnent la forme d'une croix (fig. 16 *b*).

La cavité vitelline ou digestive, maintenant qu'il y a une bouche, a augmenté de volume avec l'embryon, mais elle conserve sa forme de sac. Elle est remplie en partie de granulations irrégulières, que l'on observe de bonne heure, mais qui sont devenues légèrement jaunâtres. Elles étaient d'abord incolores. Vers la fin de cette période on en voit qui sont agglomérées, et d'où semble extrait tout principe propre à la nutrition de l'individu : c'est le *meconium*.

Dans quelques individus, nous avons vu le liquide qui circule dans l'intérieur du polypier pénétrer jusque dans l'intérieur de la cavité vitelline des embryons. Le liquide nutritif de toute la communauté achèverait le développement de l'embryon. Si nous considérons, en effet, que les œufs se forment dans les parois de la substance charnue commune, et que le liquide nour-

ricier se répand dans toute l'étendue de cette substance, on comprend fort bien qu'il peut se répandre aussi autour de l'embryon lorsque la membrane externe est rompue, et pénétrer par la bouche dans l'intérieur de la cavité stomacale.

Nous avons parlé plus haut des cellules qui donnent naissance à des organes des sens. Ces cellules se voient, comme nous l'avons dit, de très bonne heure. Elles présentent le même aspect que l'œil et l'oreille dans les animaux inférieurs, et elles ont aussi la même composition. Ce sont deux vésicules emboîtées l'une dans l'autre, et de forme sphérique. Le jeune polype possède donc des organes de relation dont on ne découvrira plus rien quand il aura atteint son développement complet. Nous allons parler d'autres organes de relation en rapport avec ceux-ci, et qui n'ont, comme les précédens, qu'une existence temporaire. Ce sont des muscles distincts et des nerfs avec leurs ganglions (fig. 16 *d*, *c*).

Quand le polype est encore enfermé dans sa loge, mais toutefois vers la fin de cette période, on aperçoit quatre cordons de nature musculaire. Ils partent d'un côté du disque vers l'autre, et ils se coupent à angle droit au milieu, de manière que les deux cordons musculaires forment une croix. Ces cordons sont isolés et à fibres musculaires transparentes et distinctes. Par leur action les bords du disque se rapprochent, et le jeune polype imite ce mouvement si caractéristique des Méduses vivantes.

Sur le trajet de ces cordons, vers le bord du sac vitellin, on découvre un corps arrondi, bien limité, à surface irrégulière, même un peu bosselé, et que nous prenons pour des ganglions nerveux (fig. 16 *e*). Ils sont au nombre de quatre. Nous avons pu nous assurer de la présence de commissure et de filets nerveux distincts. Mais ces ganglions sont adhérens aux cordons musculaires, et nous pensons que c'est par l'intermède des nerfs. Les fibres nerveuses ne sont guère reconnaissables au milieu des fibres musculaires; aussi n'avons-nous pas vu de rapport entre les organes des sens et les ganglions.

Il paraîtra un peu hasardé de parler de muscles, de nerfs et d'organes de sens dans des embryons de polype, dont, plus tard,

ils n'offrent plus de vestige; mais rien ne nous semble contraire à cette détermination, pas même leur existence temporaire. Le polype, pendant sa vie vagabonde, a besoin d'organes de relation, puisqu'il doit fixer une nouvelle colonie. Une fois qu'il a fait choix d'un emplacement convenable, ces organes lui deviennent d'autant plus inutiles qu'ils lui convenaient davantage auparavant. Toutes les fonctions de la vie se bornent alors à l'alimentation et à la reproduction (1).

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que M. Löven a fait les mêmes observations sur le genre *Syncoryne*. Ces polypes tubulaires deviennent aussi libres dans le jeune âge, et sont pourvus d'yeux comme les Campanulaires. Wiegmann, en rendant compte dans ses Archives de ce travail, se demande si ce n'est pas une contradiction que de voir ces individus plus élevés en organisation ne pas pourvoir à la reproduction. Mais, pour comprendre ceci, il est nécessaire de rappeler que M. Löven a suivi la détermination d'Ehrenberg, et que ce jeune polype est pour lui une femelle, puisqu'il naît dans la loge ovarienne, tandis que nous ne le regardons que pour un jeune. M. Löven a pu accorder les faits avec cette détermination dans les Campanulaires, mais les Syncorynes le mettent dans un grand embarras. Il ne peut se rendre compte de la manière dont la femelle ici se détache du polypier, car les femelles, d'après cet auteur, vivraient librement, loin du polypier fixe.

Les Campanulaires, arrivés à ce degré de développement, abandonnent leur loge et nagent librement au milieu des eaux. Rien n'est plus curieux que de voir des centaines de jeunes polypes nager ainsi, à la manière des Méduses, dans un verre d'eau.

Ces états temporaires ont été pris déjà par différens auteurs

(1) L'existence d'organes de sens chez des jeunes polypes ne paraîtra pas si extraordinaire, si on se rappelle les observations faites, dans ces derniers temps sur l'oreille des Mollusques Gastéropodes et Acéphales, et sur les yeux des Astéries et des Acalèphes. La composition de ces deux organes de sens, si différens dans les animaux supérieurs, est, pour ainsi dire, semblable ici. Est-ce que ces deux organes de sens ne seraient pas représentés ici par un seul, comme nous le voyons pour presque tous les autres appareils, et ne pourrait-on pas considérer ces organes impressionables à-la-fois par les vibrations qui produisent et le son et la lumière ? Le même corps jouerait le rôle de cristallin et d'otolithe !

pour des animaux adultes. Ainsi Slabber parle d'une Méduse marine microscopique, pour laquelle Péron et Lesueur ont créé le genre *Obelia*, et qui n'est qu'un jeune polype. M. de Blainville, tout en reproduisant ce genre, doute de sa valeur, et M. Escholtz pense que c'est une Rhyzophyse voisine de celle de la Méditerranée. La *Medusa papillata* de Müller (Zool. Dan.) est dans le même cas, ainsi que la *Medusa hemispherica*.

Il est probable que, pour la même raison, d'autres Méduses devront être retirées du catalogue des animaux, quand on les aura étudiées aux différentes époques de leur vie. C'est M. Gervais qui a attiré mon attention sur cette Méduse de Slabber; je lui avais fait connaître une partie de mes observations.

J'ai trouvé ces jeunes polypes dans un vase où je conservai plusieurs fragmens de polypiers pourvus de polypes vivans. J'avais l'habitude de chercher à la loupe les objets que je voulais étudier. Un matin, je trouvai des centaines de ces petits animaux, semblables à des Méduses microscopiques, nageant par secousses; et après en avoir placé un sur le porte-objet du microscope, je croyais être plus sûr encore d'avoir une Méduse sous les yeux. Je la dessine avec tout le soin possible, j'en fais la description, et au bout d'une heure, je vois un changement assez grand dans la forme : tout l'animal est renversé. Les cirrhes se sont retournés en sens inverse; l'ombrelle, de convexe qu'elle était, est devenue concave, et l'appendice médian a augmenté de volume. J'en fais de nouveau un dessin. Je ne savais d'où me venaient tous ces petits êtres que je n'avais pas aperçus la veille au soir. Je cherchai inutilement s'il n'y avait pas d'œufs dans mon vase, d'où ces petits animaux étaient sortis, car ce grand nombre d'individus me faisait bien supposer qu'ils venaient d'éclore pendant la nuit. J'examine tout le contenu du vase, mais c'est en vain que je cherche ces œufs. J'étudiai dans ce moment les Campanulaires dont je possédais déjà différentes espèces. Je reviens à elles, croyant abandonner les jeunes Méduses; mais quel n'est pas mon étonnement en voyant du mouvement dans une des loges ovariennes. Je l'ouvre, et j'en vois sortir ma Méduse microscopique. Ce sujet devenait de plus en plus intéressant. Je trouve heureusement des embryons à

tous les degrés de développement; je trouve même des loges qui contiennent des œufs depuis leur état le plus simple, et le voile qui couvrait, une heure auparavant, ces mystérieuses Méduses, tomba tout d'un coup. Ayant pu suivre toutes les modifications depuis l'œuf pourvu de ces vésicules de Purkinje et de Wagner, il ne pouvait plus rester le moindre doute sur la nature de ce curieux animal.

Mes observations ne vont pas plus loin, et quoique je n'aie point vu le polype donner naissance à un polypier, je l'ai observé jusqu'au moment où il va former une nouvelle colonie. Sans crainte de se tromper, on peut se faire par analogie une idée des changemens qui doivent survenir par la suite.

La Campanulaire, à sa période médusaire, n'a qu'une seule ouverture au sommet de l'appendice central inférieur. Nous avons vu que le corps se retourne comme un doigt de gant, que les cirrhes se redressent et deviennent de véritables tentacules. Le polype se fixe par l'extrémité de l'appendice central, ou par la bouche qui existe en premier lieu. Le dos de l'ombrelle est déprimé en même temps que les tentacules changent de direction, et au milieu de l'ombrelle se forme une nouvelle ouverture qui communique avec la cavité digestive: c'est la bouche définitive. Elle est vis-à-vis de la première. Les bords de cette ouverture s'étendent ensuite en avant pour former le prolongement proboscidiforme. Fixé par sa base, le corps du polype s'allonge, des bourgeons se forment sur le côté en même temps que la couche superficielle de la peau se durcit pour constituer le polypier. En un mot, le polype s'accroît comme les Hydres, avec cette différence, qu'il n'y a point de polypier chez ces dernières, et que les bourgeons se forment dans une autre partie du corps.

Le développement des bourgeons, que nous avons étudié plus haut, nous sert à compléter l'histoire du développement des Campanulaires.

J'ai fait ces observations dans le courant du mois d'avril 1842, sur la côte d'Ostende; je ne me rappelai que très vaguement ce qui avait été dit sur ce sujet. De retour à Louvain, je fus fort surpris de voir si peu d'accord entre les auteurs. Mes observations s'éloignaient tellement de celles qui avaient été faites en dernier

lieu par le savant naturaliste suédois M. Löven, que j'éprouvai le besoin de recommencer, à la premiere occasion, les mêmes recherches. J'ai étudié de nouveau les Campanulaires vers le milieu de l'été, en automne, et dans le courant du mois de janvier; j'ai examiné les différentes espèces, et toujours j'ai obtenu le même résultat. Les individus que M. Löven décrit comme des femelles ne me semblent être que de jeunes qui ne se sont pas encore détachés. Quant aux œufs couverts de cils vibratiles et qui se forment dans l'intérieur même des individus que je regarde pour des jeunes, je n'ai rien vu de semblable, et je ne puis concilier ces faits avec mes observations. Je ne puis cependant point douter de l'exactitude des recherches de M. Löven, et j'ai répété trop souvent les miennes pour conserver quelque doute sur leur valeur.

Pendant une grande partie de l'année, j'ai reçu de quinze en quinze jours des animaux inférieurs d'Ostende; grâce aux soins obligeans de MM. Lanzweert et Paret, ces animaux me sont presque toujours parvenus en vie par le chemin de fer, et j'ai toujours examiné les Campanulaires quand il y en avait. A différentes reprises, j'ai obtenu quelque différence dans le résultat, et cette différence pourrait jeter un peu de jour sur l'interprétation de M. Löven. Nous avons observé dans la *Campanularia geniculata*, étudiée à Louvain, la division de l'œuf par bosselures, comme le vitellus qui se framboise, et, dans quelques cas, nous croyons avoir vu ces bosselures se désagréger, de manière que le premier œuf contenait plusieurs œufs plus petits dans son intérieur. Mais ces œufs, de formation secondaire, n'avaient point de cils à la surface du corps, et nous ne les avons pas vus se répandre au dehors de la loge. Cette division ne s'est effectuée que chez les Campanulaires observés à Louvain. Nous pouvons donc nous demander si ce phénomène est normal. Dans ce cas, ce serait une division spontanée analogue à celle observée chez les Méduses, et dont on pourrait bien trouver encore d'autres exemples. Cela nous expliquerait donc pourquoi les résultats de M. Löven sont si peu conformes aux nôtres, et nous comprendrons la grande différence qu'il a signalée lui-même entre les Campanulaires et les

Syncorynes. M. Löven a vu, en effet, comme nous l'avons dit plus haut, les Syncorynes sous la forme de Méduses dans le jeune âge.

Nous pouvons dire, en résumé, que les Campanulaires sont vivipares, et que l'on a eu tort de regarder les jeunes, ou bien la substance commune de la loge ovarienne, pour une femelle. Les œufs, comme les bourgeons, sont produits par la communauté. Les individus n'ont point de sexe.

Les jeunes Campanulaires, vers le milieu de leur vie embryonaire, ont la forme, l'organisation, les allures et le genre de vie des Méduses.

Ces polypes ont aussi, à cet âge, des organes de la vie de relation : des muscles, des nerfs et des organes de sens. Quand l'embryon se fixe pour former une nouvelle colonie, ces organes de la vie de relation disparaissent. Étant jeunes, ils sont donc bien plus élevés en organisation qu'à l'état adulte.

(Dans la troisième partie de son Mémoire, M. Van Beneden décrit avec plus de détails qu'on ne l'avait fait jusqu'ici les diverses espèces du genre Campanulaire sur lesquelles portent ses observations, savoir : le *C. gelatinosa*, le *C. geniculata*, le *C. volubilis* et le *C. syringa*. Enfin, son travail est accompagné de trois planches dont nous reproduisons ici les figures les plus intéressantes.)

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 13.

Fig. 1. Une loge ovarienne isolée. — *a*. Substance charnue : c'est dans son milieu, comme dans un ovaire, que se forment les œufs. La circulation commune s'étend jusqu'au sommet de cette loge, et le liquide peut baigner les jeunes ; l'ovisac se rompt, et par là il s'établit une communication directe. — *b*. Loge ovarienne. — *c*. Ouverture par où les jeunes sortent. — *d*, *d*. Œufs et embryons : on voit les cirrhes dans les derniers.

Fig. 2. Une loge ovarienne, montrant un embryon presque sorti. — *a*. Tout l'intérieur est rempli de jeunes moins avancés.

Fig. 3. Un œuf avec le vitellus, et à l'extérieur une membrane mince et transparente, qui se déchire de bonne heure.

Fig. 4. Le vitellus s'organise vers la périphérie, pour former le blastoderme.

Fig. 5. Le même, un peu plus avancé et vu de profil. Le blastoderme est formé : il s'épaissit surtout sur le côté.

Fig. 6. Le même, un peu plus avancé encore.

Fig. 7. Un embryon au même degré de développement, vu de face et à un plus fort grossissement. — *a*. Cavité contenant le restant du vitellus. — *b*. Cellules formées tout autour, et qui sont toujours en nombre déterminé. Elles deviendront les tentacules.

Fig. 8. Le même, un peu plus avancé, vu du même côte et grossi comme le précédent. Les cellules, au nombre de vingt-quatre, se sont allongées et montrent leur noyau au milieu. — *a*. La même cavité que dans la figure précédente: elle formera l'estomac. — *b*, *b*. Les cellules allongées, les tentacules rudimentaires. — *c*, *c*, *c*. Cellules au nombre de huit, conservant toujours la même place relativement aux précédentes, et constituant un organe de sens.

Fig. 9. Embryon, vu par sa face inférieure au même grossissement que les premières figures. — *a*. Appendice charnu, qui deviendra le corps du Polype.

Fig. 10. Embryon, vu du même côté que les figures 5 et 6. — *a*. Appendice indiqué déjà dans la figure précédente. — *b*. Cavité digestive. — *c*. Disque. — *d*. Bord du disque avec les tentacules rudimentaires.

Fig. 11. Embryon, grossi comme les figures 7 et 8, et vu aussi de face. Les cellules tentaculaires se sont étendues au dehors. On y voit aussi les cellules sensoriales *c*, *c*.

Fig. 12. Le même, un peu plus avancé. Le bord de tentacules commence à se crisper.

Fig. 13. Un embryon mutilé, vu obliquement par sa face inférieure au même grossissement que le premier. — *a*. L'appendice. — *b*. Première bouche. — *c*. Futur tentacule isolé.

Fig. 14. Un embryon un peu plus avancé, vu du même côté. — *a*. Un tentacule isolé, plus fortement grossi.

Fig. 15. Un embryon, vu par la face supérieure au même grossissement que les figures 7, 8, 11 et 12. Il ressemble à une Astérie.

Fig. 16. Un embryon au même grossissement, vu par sa face inférieure, et tel qu'il est au moment de la sortie de l'ovaire. — *a*. Appendice charnu. — *b*. Première bouche. — *c*. Cavité digestive. — *d*. Cordons musculaires. — *e*. Ganglions nerveux. — *f*. Organes des sens. — *g*. Cirrhes ou tentacules.

Fig. 17. Le même, vu par sa face supérieure à un plus faible grossissement, tel qu'on le voit nager dans l'eau. Il ressemble complétement à une Méduse microscopique, non seulement par sa forme et ses organes, mais encore par son mode particulier de locomotion.

Fig. 18. Le même, vu de profil. — *a*. Corps. — *b*. Première bouche. — *c*. Disque qui sera perforé plus tard au milieu pour la bouche définitive. — *d*. Cirrhes.

Fig. 19. Le même, vu un peu obliquement.

Fig. 20. Au bout de quelques heures, il s'est retourné. Les cirrhes s'étendent en avant pour devenir des tentacules; le disque est déprimé au milieu; l'appendice devient le corps, et l'embryon se fixe par cette partie inférieure. Les organes de la vie de relation, sens, ganglions nerveux et muscles, vont disparaître.

Fig. 21. L'animal est retourné, et il ne faut plus que très peu de modifications pour devenir Campanulaire. — *a* et *b* indiquent les changemens de forme de cette partie du corps par laquelle il se fixe.

Fig. 22. Tentacule isolé de la figure 16, montrant l'organe des sens à sa base.

OBSERVATIONS *sur un nouveau genre de Méduses, provenant de la métamorphose des Syncorynes,*

Par F. DUJARDIN.

Depuis plusieurs années, je conserve dans un grand nombre de bocaux des Algues et des animaux marins vivans de diverses localités ; chacun de ces vases est l'objet d'une série d'observations soigneusement enregistrées : j'ai eu ainsi l'occasion de noter une foule de faits intéressans sur l'apparition et sur la disparition successive ou alternative des êtres vivans dans l'eau de mer plus ou moins modifiée par l'évaporation ou par l'addition de nouvelle eau ; j'ai vu même la putréfaction s'y manifester à plusieurs reprises sans détruire les œufs ou les germes des animaux, que l'on voit reparaître ensuite.

Au nombre des observations ainsi recueillies, se trouvent celles que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie, et qui me paraissent surtout dignes d'intérêt, parce qu'elles tendent à confirmer ou à compléter, en plusieurs points, des observations analogues de MM. Sars, Löven, Nordman, Quatrefages, Van Beneden, etc. Il s'agit, en effet, de la singulière métamorphose de certains Zoophytes précédemment rapprochés des Hydres et des Sertulaires, et qui ne sont que l'état de larves des Méduses que je vais décrire.

Au mois de juillet 1841, dans des bocaux d'eau de mer de la Méditerranée, conservés depuis le mois de mars 1840, je vis pour la première fois sur les parois un petit Zoophyte voisin des Syncorynes, formé d'une tige filiforme rampante, épaisse d'un cinquième de millimètre, revêtue d'une enveloppe cornée et émettant çà et là quelques rameaux terminés chacun par une petite tête en massue ; autour du renflement de cette tête se trouvent quatre bras disposés en croix avec une régularité parfaite, ce que je propose d'exprimer par le nom de *stauridie*, pour désigner cette larve de Méduse. Les bras, longs de 1 millimètre, sont terminés chacun par une petite pelote hérissée de pointes charnues et remplie de capsules spiculifères analogues à celles des Hydres, un peu plus longues, mais plus étroites. Ces mêmes capsules se trouvent aussi dans l'intérieur des tiges rampantes, où elles forment souvent des rangées presque régulières autour du canal central, on en voit rarement quelques-unes éparses sur divers points de la surface charnue, et, de même que pour l'Hydre, on ne peut admettre que ce soient véritablement des armes, car les pointes qui hérissent les pelotes des bras ne correspondent pas toujours au sommet des capsules. Ce sont des pointes molles, charnues, analogues à celles des Actinophrys et des Acineta parmi les Infusoires, et arrêtant ou engourdissant de même, par leur simple contact, les petits animaux qui viennent les toucher en nageant.

Les Stauridies arrêtent ainsi des Cyclopes et les apportent à leur bouche, qui occupe l'extrémité de la tête ; cette bouche se dilate considérablement et engloutit à-la-fois le Cyclope et le bras qui l'apporte, mais qui se retire ensuite pour reprendre sa position. Les Stauridies, après avoir avalé ainsi une proie d'un volume égal au leur, sont gonflées et déformées jusqu'à ce qu'elles aient rejeté la dépouille du Crustacé.

Chaque tête de la Stauridie porte à sa base plusieurs tentacules rudimentaires plus courts, plus minces que les bras, et sans capsules spiculifères ; c'est au même endroit que doivent naître les Méduses : un peu plus bas se voit le bord de l'enveloppe cornée de la tige qui, pour chaque tête, forme une dilatation en entonnoir. La structure intérieure paraît être analogue à ce que M. Löven a vu dans les Syncorynes, et M. de Quatrefages dans l'Éleuthérie ; mais on doit l'interpréter, je crois, autrement que ces auteurs : en effet, on a ici, comme dans les bras des Hydres, mais avec plus de régularité, des lacunes entre les étiremens de la substance charnue, mais pas de muscles ni de fibres distincts.

L'intérieur des tiges et des rameaux présente un cordon de substance charnue glutineuse qui ne tient que par des brides assez distantes à l'enveloppe cornée ; ce cordon, rempli de capsules spiculifères, est creusé d'un canal central dans lequel des cils vibratiles très fins et flottans produisent un mouvement de tournoiement ou de translation du fluide nourricier. Ces cils vibratiles ne peuvent être bien vus que si l'on exprime le contenu d'une tige coupée en tronçons.

J'ai lieu de croire que les Stauridies peuvent se multiplier indéfiniment par germination et continuer à vivre ainsi sous cette seule forme, car j'ai pu les observer pendant presque deux ans, dans les mêmes vases, sur la même paroi, sans y reconnaître de bourgeons de Méduse ; mais, dans certaines circonstances, quand la nourriture est assez abondante, on voit à la base de chaque tête de Stauridie deux ou trois bourgeons rougeâtres dont le diamètre s'accroît jusqu'à un tiers de millimètre avant qu'on y puisse distinguer autre chose que des rudimens de bras repliés vers le centre, comme les parties d'une fleur dans le bouton ; un peu plus tard, ces bourgeons prennent la forme des prétendus polypes femelles de la *Syncoryna Sarsii* : ils se composent d'une enveloppe urcéolée, diaphane, bordée par les huit ou dix bras devenus plus distincts, et à chacun desquels se rend un canal partant du point d'attache ; à la base de chaque bras se trouve un léger renflement et un point noir oculiforme : au fond de l'enveloppe ou *ombrelle* se trouve une masse rougeâtre contractée : c'est l'estomac, qu'on verra plus tard s'allonger. L'orifice de l'ombrelle est d'ailleurs formé par un diaphragme contractile laissant une petite ouverture centrale dilatable, à travers laquelle la bouche viendra prendre sa nourriture ; la jeune Méduse, arrivée à ce degré de développement, est déjà large d'un millimètre environ, se contracte fréquemment par un mouvement péristaltique que divers observateurs ont signalé dans des organismes analogues. Les bras s'allongent de plus en plus, et sont déjà bifides quand la jeune Méduse va se détacher de la Stauridie : on est alors frappé de l'analogie de cet Acalèphe avec celui que M. de Quatre-

fages a décrit sous le nom d'*Eleutheria*, sauf le nombre des bras et la signification de l'estomac tenant la place des œufs décrits par ce naturaliste. C'est presque la même structure pour l'ombrelle, pour les bras bifides terminés par des pelotes, avec les mêmes points oculiformes et les mêmes capsules spiculifères.

Mais la Méduse de la Stauridie, quand elle est devenue libre, ne tarde pas à se développer encore, grâce à la nourriture plus abondante qu'elle va chercher elle-même, et qu'elle sait arrêter au moyen de ses bras ramifiés et garnis de pelotes nombreuses qui lui servent d'hameçons : ses bras, ainsi ramifiés au pourtour de l'ombrelle, doivent distinguer notre Méduse de toutes les autres ; c'est pourquoi je propose de lui donner le nom générique de Cladonème (*Cladonema ;* sa manière de s'étaler, en s'appliquant contre la paroi du vase, sera indiquée par le nom spécifique de *radiatum*. Le Cladonème, quand il a atteint son développement, a son ombrelle hémisphérique diaphane large de $2^{\text{mill.}},50$, bordée par huit et quelquefois par neuf ou dix bras, à chacun desquels correspondent un canal venant du sommet et un point oculiforme.

Chaque bras émet latéralement, vers sa face interne, deux ou trois rameaux simples, analogues aux bras de la Stauridie, ayant de même des cloisons et des lacunes à l'intérieur, terminées par une pelote semblable, et servant comme autant de pieds à l'animal pour se fixer et se soutenir sur le fond ou contre la paroi du vase. Au-delà de ces deux ou trois rameaux, le bras se prolonge en s'amincissant, et se subdivise en deux, trois, quatre et jusqu'à cinq rameaux ou filamens noueux très contractiles, et susceptibles de s'allonger jusqu'à 6 millimètres. Chaque rameau ou filament partiel présente dix à quinze pelotes hérissées de pointes charnues et soutenues par des capsules spiculifères, comme les pelotes des premiers rameaux et comme celles des Stauridies, mais plus petites. Si ces filamens noueux flottant dans le liquide sont touchés par quelque petit Crustacé, ils l'arrêtent tout-à-coup, et, par un mouvement brusque de contraction, ils le rapportent à la bouche, qui s'allonge pour le saisir à travers l'ouverture du diaphragme. L'estomac alors est lagéniforme, rougeâtre, suspendu librement dans la cavité de l'ombrelle, comme celui des Océanies. Le pourtour de l'estomac présente cinq lobes ou cœcums peu saillans. La bouche qui le termine est elle-même bordée par cinq tubercules globuleux.

La structure intime de toutes ces parties présente plusieurs particularités dignes d'intérêt. On voit bien les fibres transverses entre les canaux de l'ombrelle, comme aussi dans le diaphragme pendant la contraction. Les canaux communiquent tous avec un canal marginal, et montrent à l'intérieur un mouvement vague de circulation produit par des cils vibratiles. Les capsules spiculifères, qu'on ne voit absolument que dans les pelotes des bras et de leurs filamens, sont exactement les mêmes que celles des Stauridies, et se montrent aussi à différens degrés de développement. L'analogie de ces capsules m'avait conduit à présumer le rapport qui unit les Cladonèmes et les Stauridies avant que j'eusse eu récemment la confirmation de ce rapport.

J'avais vu, le 12 mai 1842, les premiers Cladonèmes dans un vase d'eau de

mer de Saint-Malo, dans lequel depuis huit mois j'observais des Stauridies qui n'avaient pas de bourgeons. Les Cladonèmes disparurent, et je ne les revis que le 12 septembre 1842, dans un vase d'eau de la Méditerranée, qui depuis quatorze mois m'avait montré des Stauridies sans bourgeons. Plusieurs autres vases avaient toujours des Stauridies vivantes; mais enfin l'un d'eux, contenant des Algues recueillies à Lorient le 25 septembre 1842, m'a montré tout récemment, le 8 mai, une foule de Cladonèmes à tous les degrés de développement, soit sur les Stauridies, soit libres. Quelques-uns de ces Cladonèmes, placés isolément dans des bocaux avec de l'eau de mer, ont continué à se développer jusqu'à présent, en dévorant les Cyclopes que je leur fournis chaque jour.

Il reste à savoir s'ils doivent produire des œufs, et si les cœcums entourant l'estomac ne doivent pas tenir lieu d'ovaires.

Les Cladonèmes sont tantôt immobiles, couchés sur le côté et faisant flotter leurs filamens; tantôt ils sont fixés et soutenus contre les parois par les pelotes des rameaux inférieurs de leurs bras, et alors ils étendent leurs filamens comme autant de rayons; tantôt ils se meuvent par saccades, en contractant vivement leur ombrelle : alors les bras et l'estomac sont le plus souvent contractés; quelquefois enfin ils sont soutenus dans le liquide par une bulle d'air logée au fond de l'ombrelle, et qu'ils ont prise sur la matière verte frappée par une vive lumière; ils peuvent alors étendre bien davantage tous leurs filamens, et c'est un signe certain qu'ils sont affamés. Mais ils savent ensuite se débarrasser de cette bulle d'air quand elle ne leur est plus nécessaire.

D'après ces détails, on conçoit que le Cladonème doit être rangé dans la famille des Océanides, parmi les Méduses ou Discophores cryptocarpes d'Eschscholtz; il se rapproche surtout des *Océanies*, des *Thaumantias* et des *Cytæis*, qui vraisemblablement doivent tous avoir le même mode de développement et des métamorphoses analogues; mais il en diffère par le nombre de ses tentacules ou cirrhes, et surtout par les ramifications de ses organes.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Recherches sur les développemens primitifs de l'embryon. De l'*allantoïde de l'homme*, par M. Serres. 5
Observations sur le détachement et la fécondation de l'*œuf humain* et des *œufs des Mammifères*, par M. Bischoff 93
Etudes physiologiques sur la *menstruation*, par M. Raciborski (Extrait). 101
Mémoire sur l'existence du *courant électrique musculaire* dans les animaux vivans ou récemment tués, par M. Matteucci 82
Recherches sur la digestion et l'assimilation des *corps gras*, suivies de quelques considérations sur le rôle de la bile et de l'appareil chylifère, par MM. Bouchardat et Sandras. (Extrait) 169
Recherches expérimentales sur l'*inanition*, par M. Ch. Chossat. — Première partie. 54, 182
— Seconde partie, *sur la chaleur animale* 293

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Observations sur un *Loir* nourri en captivité, par F. Dujardin 249
Sur les sinus caudal et céphalique des *poissons*, et sur le système de vaisseaux latéraux avec lesquels ils sont en connexion, par M. Hyrtl . . 215

ANIMAUX ANNELÉS.

Note sur la production de la *cire des Abeilles*, par MM. Dumas et Milne Edwards. 174
Observationes de prima *insectorum genesi* adjecta articulatorum evolutionis cum vertebratorum comparatione, auctore Alb. Kölliker. . . . 253
Histoire des métamorphoses de l'*Eledona agaricicola*, par M. L. Dufour. 284
Histoire des métamorphoses du *Diaperis boleti*, par M. L. Dufour . . 290
Mémoire sur la *Ligidie de Persoon*, par M. Lereboullet 103
Note sur deux *Crustacés fossiles* de l'ordre des Isopodes, par M. Milne Edwards. 326
Mémoire sur les *Helminthes* des Musaraignes, et en particulier sur les Trichosomes, les Distomes et les Tænias, sur leurs métamorphoses et leurs transmigrations, par M. Dujardin. 329

MOLLUSQUES.

Considérations sur l'ensemble des *Mollusques Gastéropodes* des terrains crétacés, par M. Alcide d'Orbigny. 26

Observations sur les grandes *Huîtres fossiles* des terrains tertiaires des bords de la Méditerranée, par M. Marcel de Serres 142

ZOOPHYTES.

Mémoire sur la *Synhydre parasite*, nouveau genre de Polype voisin des Hydres, par M. A. de Quatrefages. 230

Mémoire sur les *Campanulaires* de la côte d'Ostende, considérés sous le rapport physiologique, embryogénique et zoologique, par M. Van Beneden. (Extrait.). 350

Observations sur un nouveau genre de *Méduisaires* provenant de la métamorphose des Syncorynes, par M. Dujardin 370

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

Bischoff. — Observations sur le détachement et la fécondation de l'*œuf humain* et des œufs des *Mammifères*. 93

Bouchardat et Sandras. — Recherches sur la *digestion* et l'assimilation des corps gras, suivies de quelques considérations sur le rôle de la bile et de l'appareil chylifère. (Extrait) . . 169

Crossat. — Recherches expérimentales sur l'*inanition*. 1re partie. 54, 182
— 2e partie, sur la *chaleur animale*. 293

Duvour (Léon). — Histoire des métamorphoses de l'*Eledona agaricicola*. 284
— Histoire des métamorphoses du *Diaperis boleti*. 290

Dujardin. — Sur un *Loir* nourri en captivité. 249
— Observations sur un nouveau genre de *Méduisaires* provenant de la métamorphose des *Syncorynes*. 370
— Mémoire sur les *Helminthes* des Musaraignes, et en particulier sur les Trichosomes, les Distomes et les Tænias, sur leurs métamorphoses et leurs transmigrations 329

Dumas et Milne Edwards. — Note sur la production de la *cire des Abeilles*. 174

Edwards (Milne). — Note sur deux *Crustacés fossiles* de l'ordre des Isopodes. 326
— Note sur la production de la cire. (*Voyez* Dumas.) 174

Hyrtl. — Sur le sinus caudal et céphalique des *poissons*, et sur le système de vaisseaux latéraux avec lesquels ils sont en connexion. 215

Kölliker. — Observationes de prima *Insectorum genesi* adjecta articulatorum evolutionis cum vertebratorum comparatione 253

Lereboullet. — Mémoire sur la *Ligidie de Persoon*. 103

Marcel de Serres. — Observations sur les grandes *Huîtres fossiles* des terrains tertiaires des bords de la Méditerranée 142

Matteucci. — Mémoire sur l'existence du *courant électrique musculaire* dans les animaux vivans ou récemment tués 82

D'Orbigny (Alcide). — Considérations sur l'ensemble des *Mollusques Gastéropodes* des terrains crétacés 26

Quatrefages (de). — Mémoire sur la *Synhydre parasite*, nouveau genre des Polypes voisin des Hydres 230

Raciborski. — Études physiologiques sur la *menstruation*. (Extrait) 101

Sandras et Bouchardat. — Recherches sur la *digestion* 169

Serres. — Recherches sur les développemens primitifs de l'embryon. De l'*allantoïde de l'homme* 5

Van Beneden. — Mémoire sur les *Campanulaires* de la côte d'Ostende, considérés sous le rapport physiologique, embryogénique et zoologique. (Extrait). 350

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

PLANCHE 1. Allantoïde de l'embryon humain.
2 et 3. Huîtres fossiles.
4 et 5. Organisation de la Ligidie de Persoon.
6 et 7. Appareil vasculaire des poissons.
8. Reproduction des Synhydres.
9. Organisation des Synhydres.
10. } Embryologie des Insectes.
11. }
12. A. Développement de l'embryon de la *Donacia crassipes*.
B. Métamorphoses de l'*Eledona agaricicola* et du *Diaperis boleti*.
13. Génération des Campanulaires.
14. Trichosomes.
15. Tenias et Proglottis.

ERRATA.

Page 143, ligne 14, *lisez* Tessan *au lieu de* Teffan.

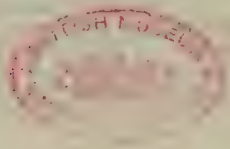
Page 147, ligne 23, *lisez :* réduite au septième de sa grandeur, *au lieu de :* réduite de plus d'un tiers, etc.

Page 148, ligne 8, *lisez :* réduite au sixième de sa grandeur, *au lieu de :* réduite de plus du tiers.

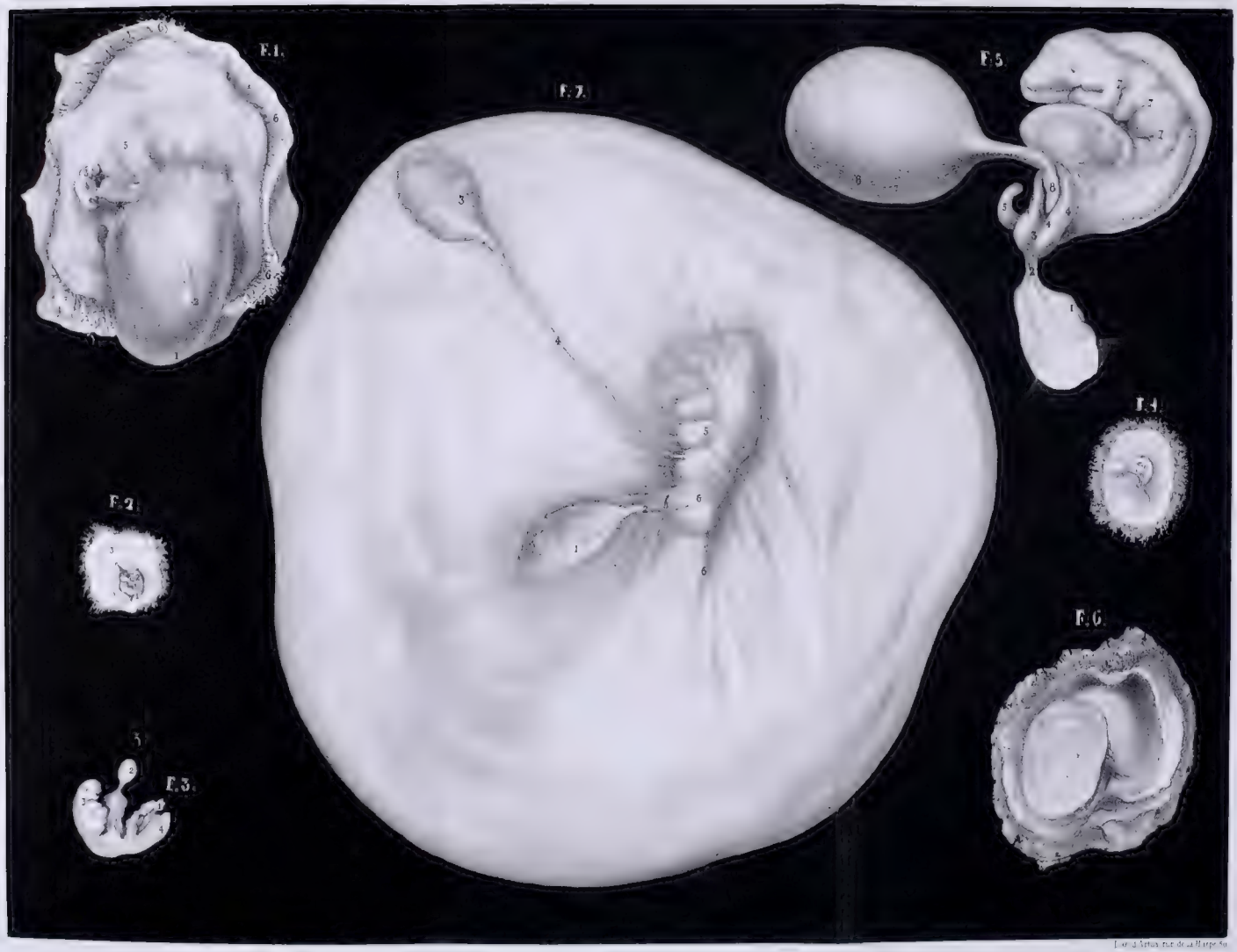
Page 149, ligne 11, *lisez :* réduite au sixième de sa grandeur, *au lieu de :* réduite de plus du tiers.

Page 158, avant-dernière ligne, *lisez :* réduite au sixième de sa grandeur, *au lieu de :* réduite d'un tiers.

FIN DU VINGTIÈME VOLUME.

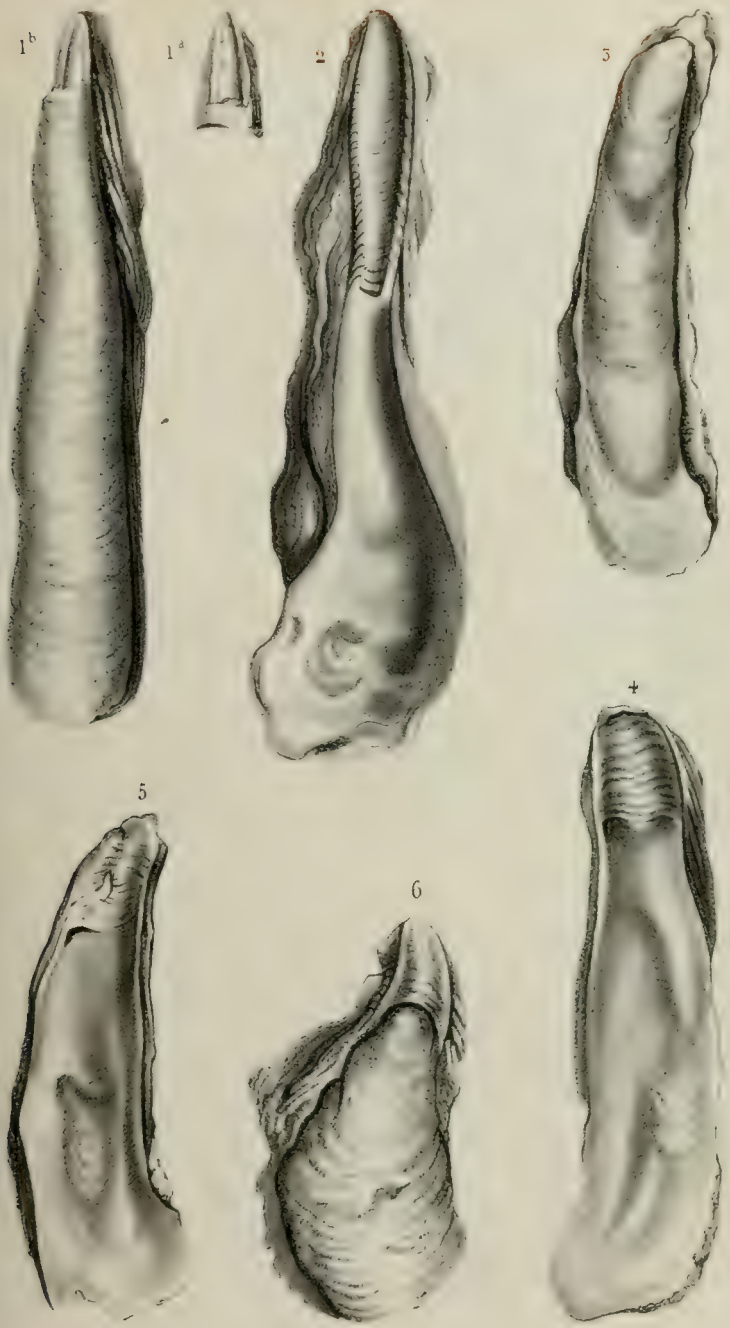


Lith. d'Artus, rue de la Harpe 60.



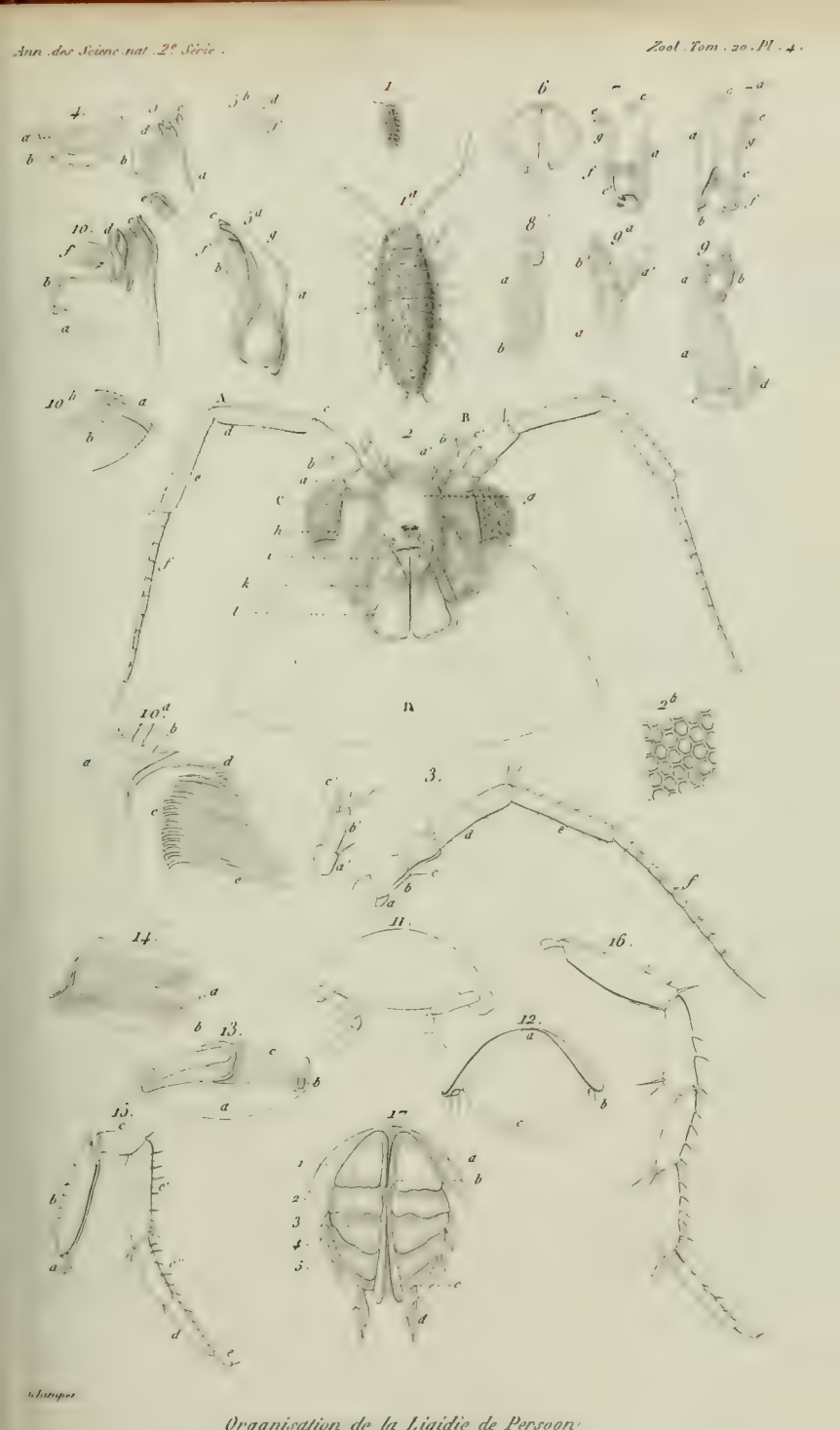
Lith. d'Artus, rue de la Harpe 50

Allantoïde de l'Embryon humain



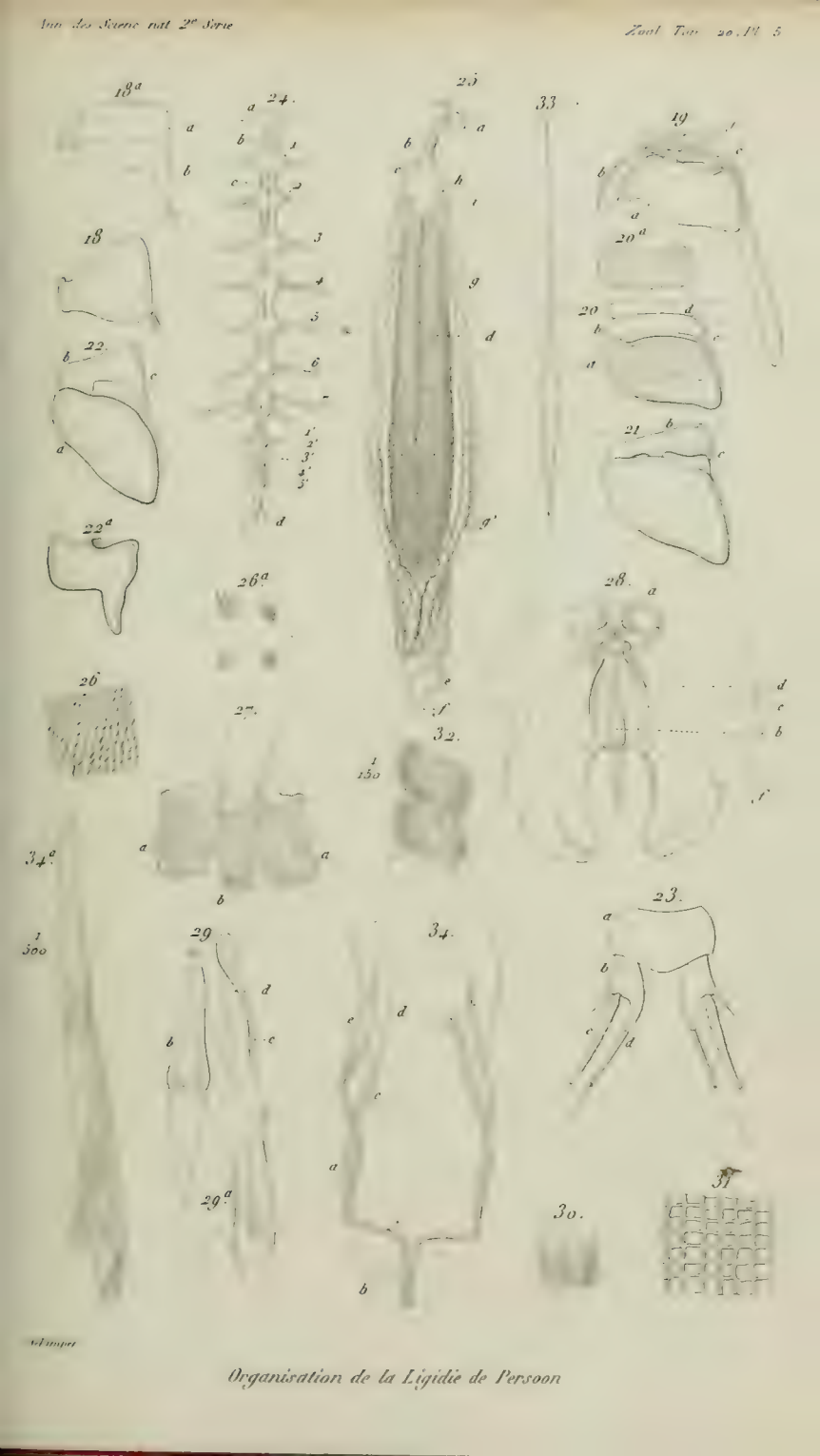
Huîtres fossiles

TISH MUSEUM

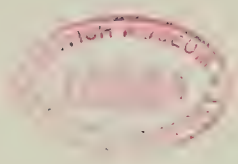


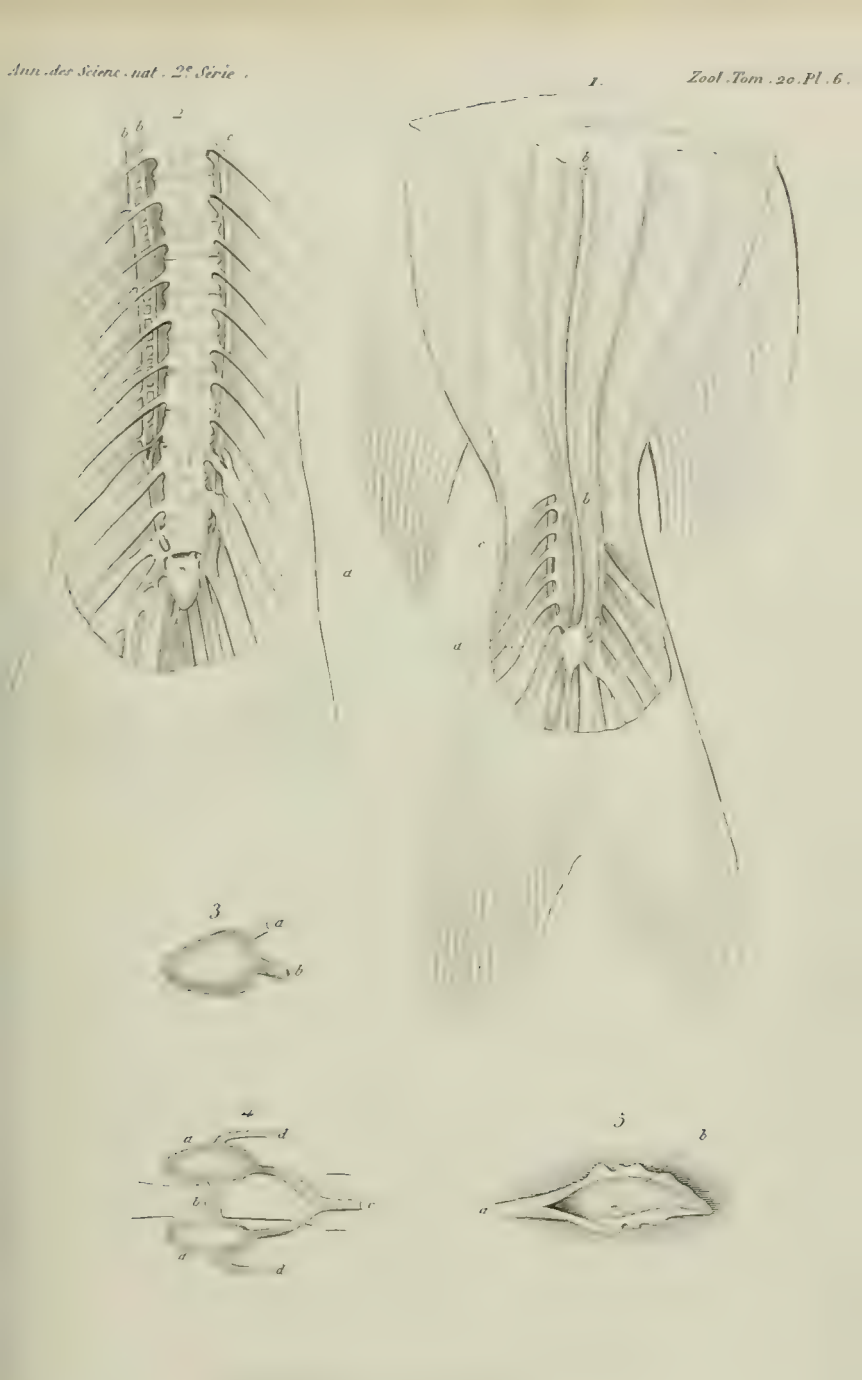
Organisation de la Ligidie de Persoon.

UNIVERSITY OF ILLINOIS



Organisation de la Ligidie de Persoon





Appareil vasculaire des Poissons.

N. Rémond imp

BRITISH MUSEUM

Appareil vasculaire des Poissons.

F. Renaud imp.

BRITISH MUSEUM

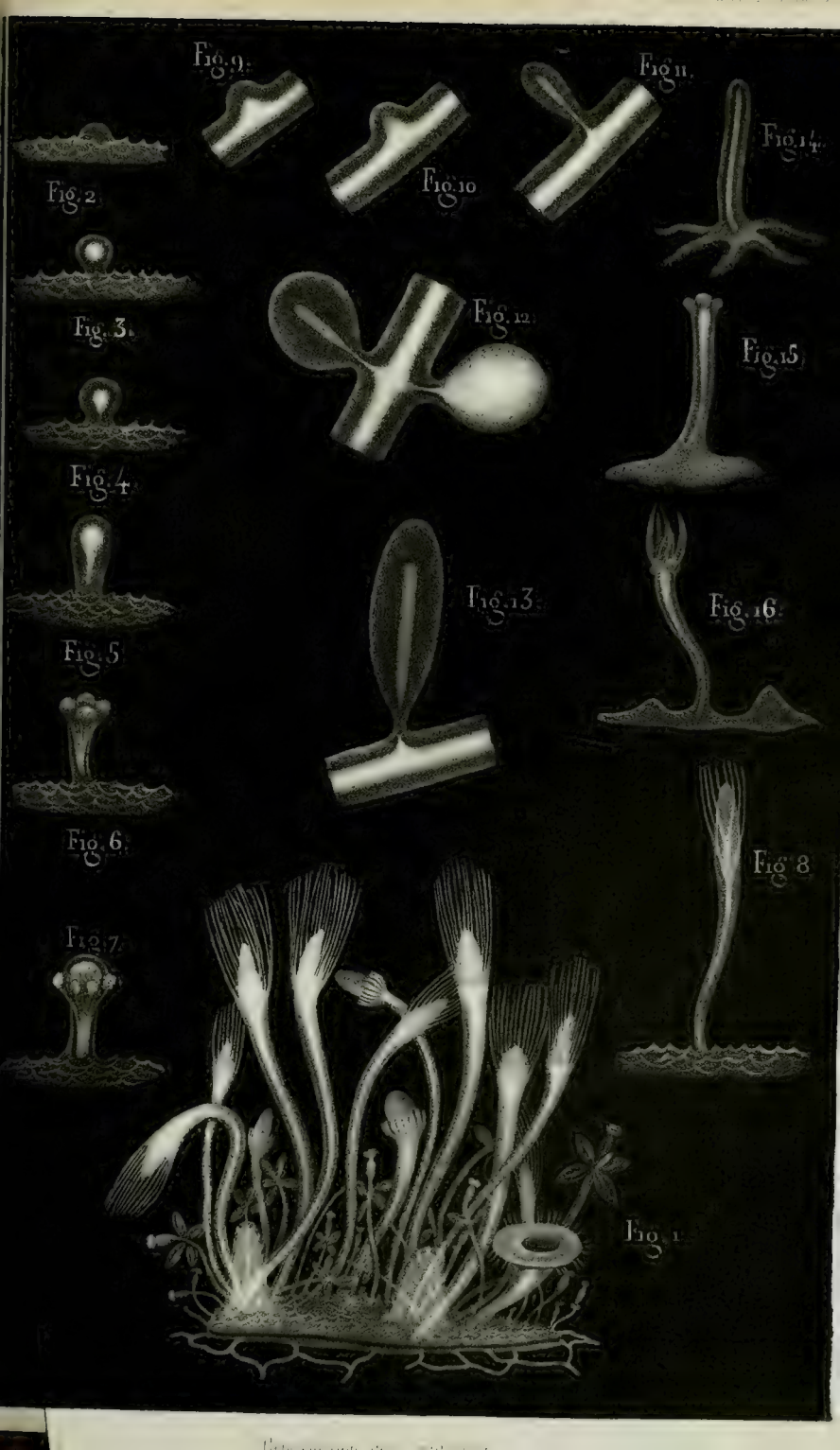
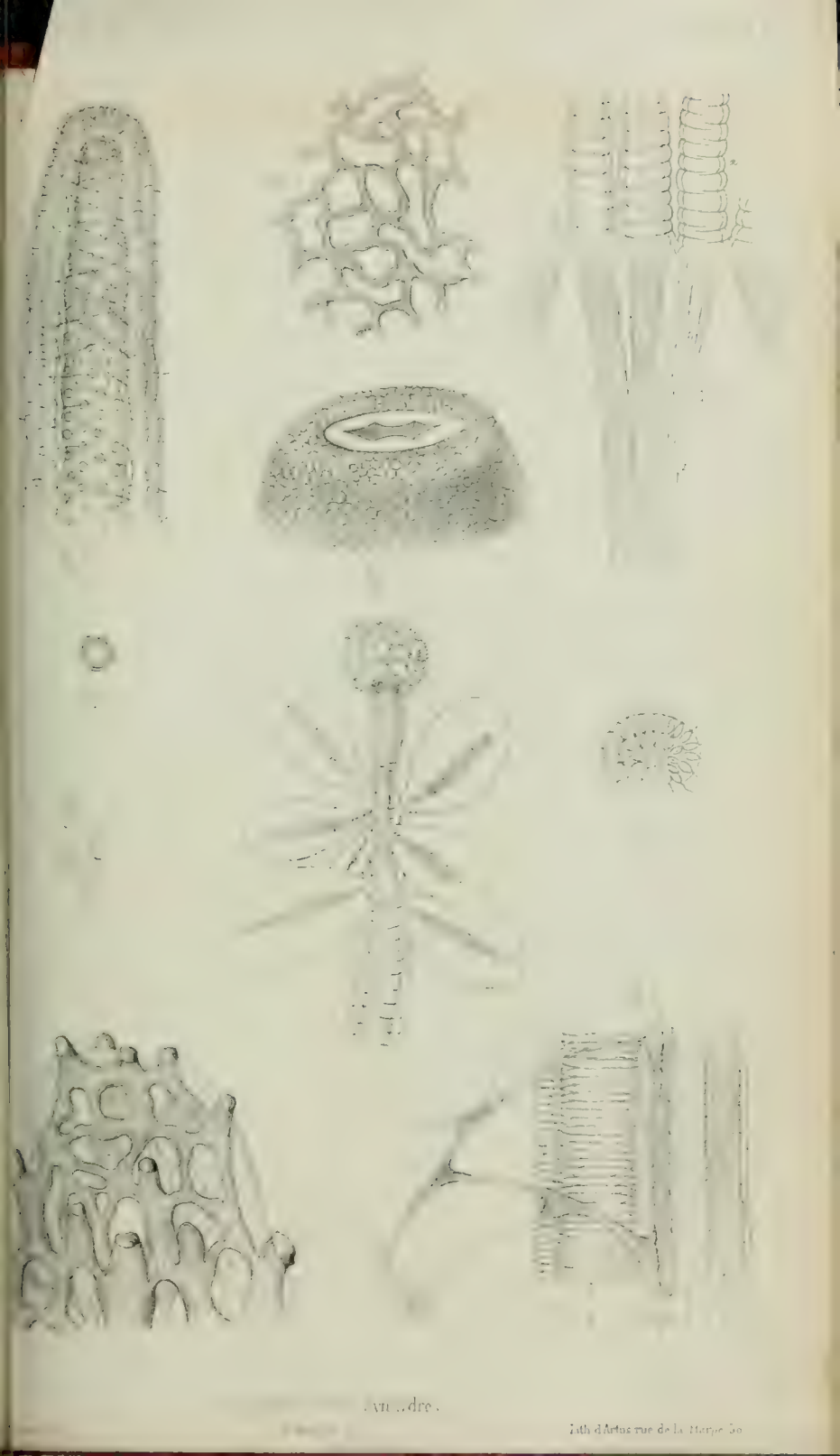


Fig. 9.
Fig. 11.
Fig. 14.
Fig. 2
Fig. 10
Fig. 3.
Fig. 12
Fig. 15
Fig. 4
Fig. 13
Fig. 16
Fig. 5
Fig. 6.
Fig 8
Fig. 7
Fig. 1

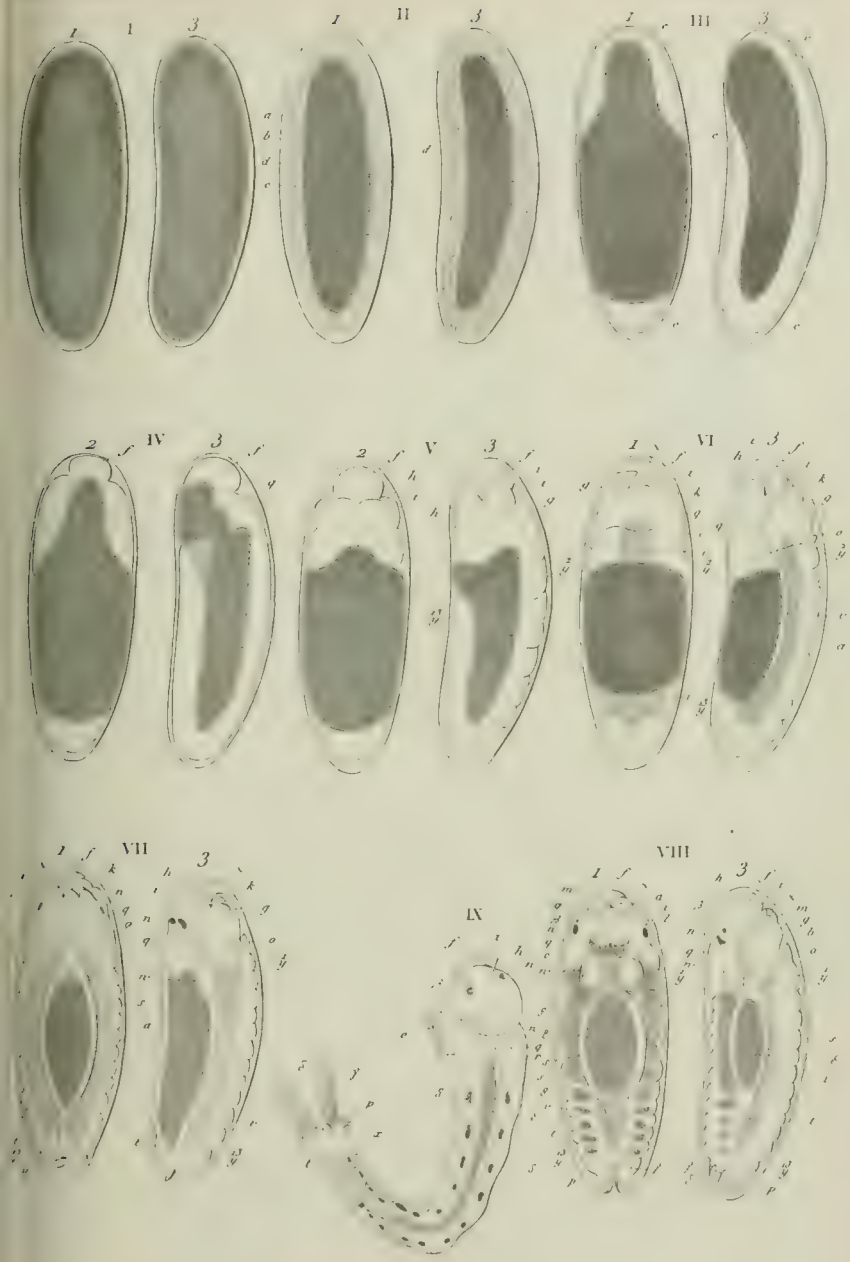
BRITISH MUSEUM



. vn . . dre .

Lith d'Artus rue de la Harpe 50

MUSEUM



Embryologie des Insectes.

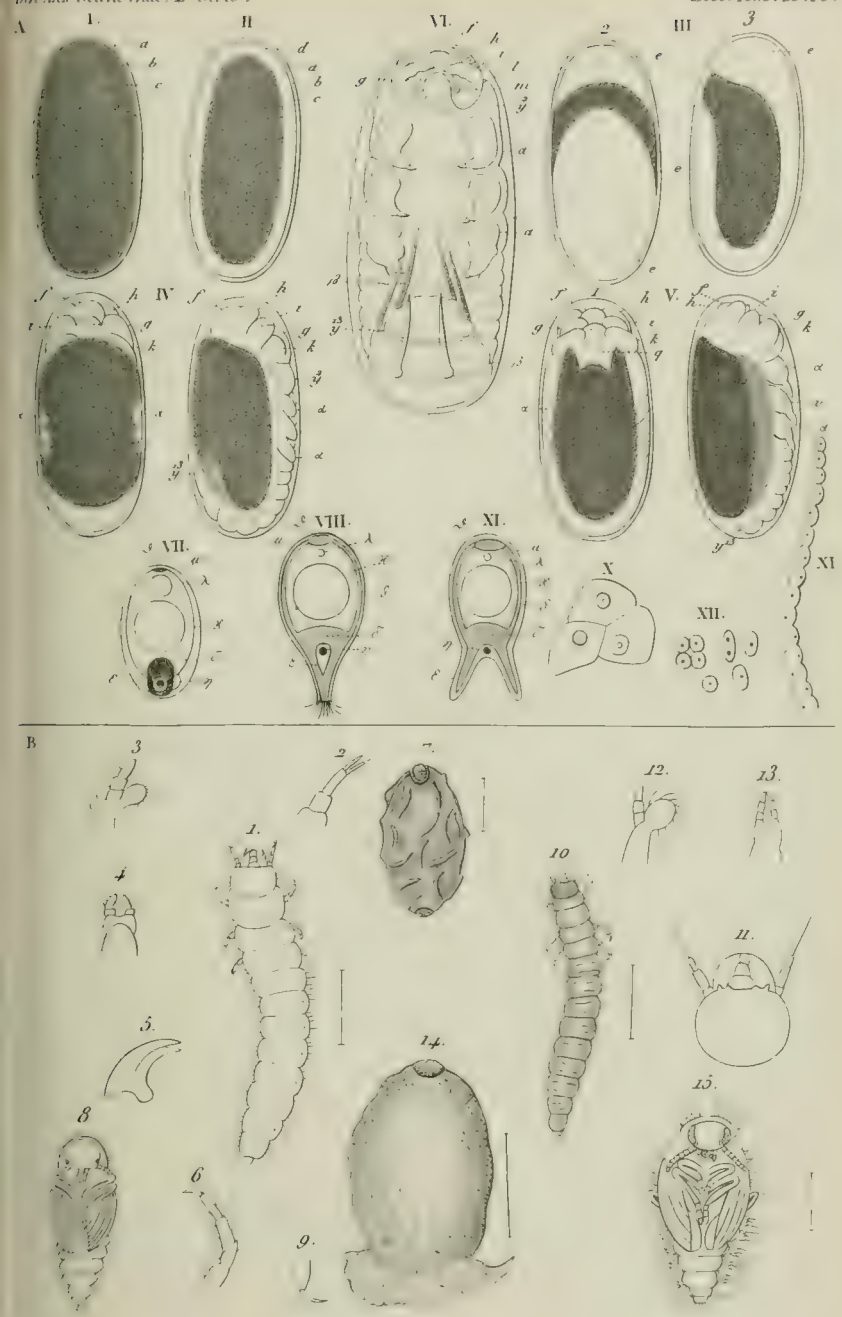
Remond imp.

LIBRARY

Embryologie des Insectes

N. Rémond imp.

UNIV. OF MICH.



A *Développement de l'Embryon de la Donacia crassipes.*

B. *Metamorphoses de l'Eledona agaricicola et du Diaperis boleti.*

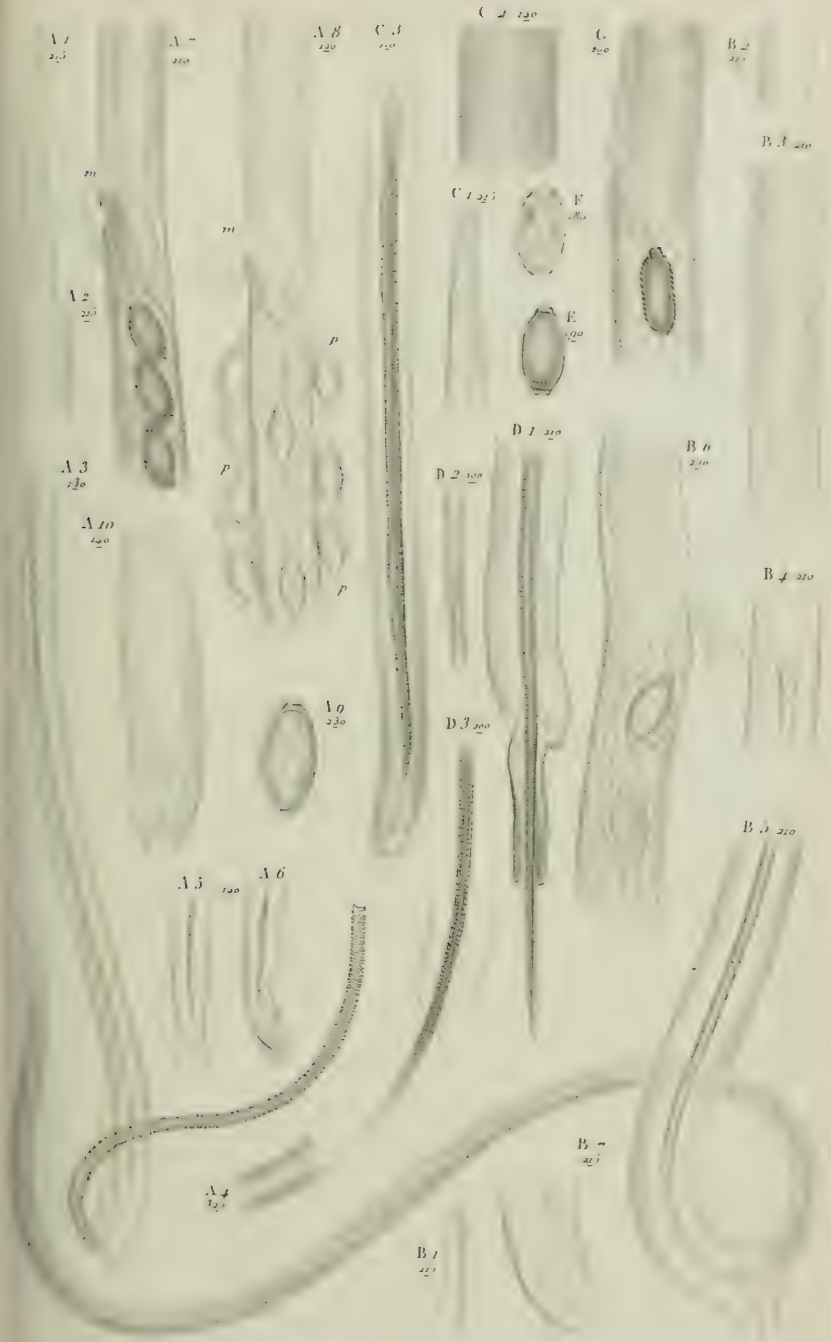
N. Reimond imp.

BRITISH MUSEUM

Génération des Campanulaires.

N. Rémond imp.

ISH MUSEUM



Trichosomes

A. Remond imp.

Ténias et Proglottis.

Y. Rémond imp.

ISH MUSEUM